ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೬, ಸಂಚಿಕೆ ೧

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೪

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು-೧೨** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೬, ಸಂಚಿಕೆ ೧

೨೧

ಜನವರಿ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೪

VIJNANA KARNATAKA, Kannada Quarterly of the *University of Mysore*, Volume 6, Number 1, January 1974. Edited by J. R. Lakshmana Rao and Dr. H. B. Devaraja Sarcar.

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಹರ್ಷ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ವಿದ್ಯಾರಣ್ಯಪುರಂ, ಮೈಸೂರು–570 008

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್

ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ವೋಲರ್

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದವರೆಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಎಣ್ಣೆಗಳು, ಅಕ್ಕಿ, ಬೇಳೆ, ಸಕ್ಕರೆ, ಹಾಲು, ಜೇನು ತುಪ್ಪ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಸಾವಯವ (ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್) ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದೂ ಉಪ್ಪು, ಸುಣ್ಣ, ಗಾಜು, ಲೋಹಗಳು ಮುಂತಾದ ಖನಿಜಮೂಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಿರವಯವ (ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್) ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದೂ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಜಟಿಲ ರಚನೆ ಅಂದಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಒಗಟಾಗಿತ್ತು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲರಾದ ಅವರು, ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ಬಲವೇ (vital force) ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೈದಳೆಯಲು ಕಾರಣ ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಆದರೆ 1828ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ವೋಲರನು ಶುದ್ಧ ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥವಾದ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಯನೇಟನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಯೂರಿಯ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಗಳು ಮಾತ್ರ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಅದನ್ನು ಆ ಆಕರದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯಿತ್ತು. ವೋಲರನ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದಿಂದ ಜೈವಿಕ ಬಲ ವಾದಕ್ಕೆ ಪೆಟ್ಟುಬಿತ್ತು. 1844ರಲ್ಲಿ ಕೋಲ್ಬೆ ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಿಂದ ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದುದು ಮತ್ತು 1856ರಲ್ಲಿ ಬರ್ತೆಲೊ ಅಂಗಧಾತುಗಳಿಂದ ಈಥೇನನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದುದು ಜೈವಿಕ ಬಲ ವಾದದ ಅವಸಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದುವು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಶಕ್ತಿಗಳು ಏಕರೀತಿಯವು, ಆದುದರಿಂದ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಈ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಯಾವ ನಿಚ್ಚಳವಾದ ಗೆರೆಯೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಒಪ್ಪಲಾಯಿತು. ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತ

ಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾದ್ದರಿಂದಲೂ, ಸಾವಯುವ ಎಂಬ ಪದ ಹುಟ್ಟಲು ಕಾರಣವಾದ ಜೈವಿಕ ಬಲ ವಾದನನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಈಗ ಈ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

1824 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದಾಗ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಸೂಜಿಯಂಥ ಬಿಳಿಯ ಹರಳುಗಳು ಉಂಟಾದುದನ್ನು ಕಂಡ. ಇಂಥ ಹರಳುಗಳನ್ನೆ ಹಿಂದೆ ತಾನು ನೋಡಿದ್ದಂತೆ ಜ್ಞಾಪಕ. ಹೌದು, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ತಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ದೆಸೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂತ್ರವನ್ನು ಅದರ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವನು ಈ ವಸ್ತುವನ್ನೆ ಹೋಲುವ ಯೂರಿಯ ತಯಾರಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಆದರೆ ಅದು ಶುದ್ಧ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ; ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ. ಇದುವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಒಂದು ಕಾರ್ಬನಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಗ ಆ ಕನಸು ನನಸಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾದರೆ ಅಸಾಧ್ಯವೆನಿಸಿದ್ದನ್ನು ತಾನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದೇನೆಯೇ ? ಸಂತೋಷಾತಿರೇಕದಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಉಸಿರೇ ನಿಂತಂತಾಯಿತು. ಏನಾದರಾಗಲಿ, ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿವೇಕವೆಂದು ಬಗೆದ ವೋಲರ್ ಅದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿದ. ಫಲಿತಾಂಶ ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿತ್ತು. ಸಯೊನಜನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಯೂರಿಯ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಆಗ ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ಪದಾರ್ಥವೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಬಂದದ್ದು ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್‌ನಿಗೆ ವಿಶೇಷವೆನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಅವನು ಒಂದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಜನ್ಯವಾದ ಆಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯವಾದ ಯೂರಿಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಇತಿಹಾಸ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಅವನ ವಿಮರ್ಶಕ ಬುದ್ಧಿ ಫಲಿತಾಂಶದ ಯಥಾರ್ಥತೆಯನ್ನು ಸಂದೇಹಿಸುತ್ತಲೆ ಇತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶದ ಪ್ರಕಟಣೆ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಮುಂದೆ ಹೋಯಿತು. ತನ್ನ ಅಪೂರ್ವ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಇಡೀ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ರೂಪರೇಷೆಗಳೇ ಬದಲಾಗುವುವೆಂದು ಅವನು ಊಹಿಸಿಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ.

1800ರ ಜುಲೈ 13ರಂದು ಜರ್ಮನಿಯ ಎಸ್ಕರ್‌ಷೈಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ವೋಲರನ ಜನನವಾಯಿತು. ಇವನ ತಂದೆಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಭಿರುಚಿ. ಅವನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ಬಾಲಕನಿಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿತು. ಖನಿಜ ಮಾದರಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್‌ನ ಹವ್ಯಾಸಗಳಾದುವು. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕಭಂಡಾರ ಮತ್ತು ಖಾಸಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳು ಇದ್ದುದು ಇನ್ನೂ ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ತರುಣ ವೋಲರ್ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅವನು

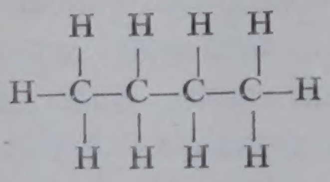
ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಎಷ್ಟು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದವು ಎಂದರೆ ಸಂಶೋಧಕನ ಅದೃಷ್ಟ ನೆಟ್ಟಗಿರದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವನ ಜೀವಕ್ಕೆ ಸಂಚಕಾರ ತರುವಂತಿದ್ದುವು!

ಇಪ್ಪತ್ತರ ಹರಯದಲ್ಲಿ, ಮಾರ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ, ವೋಲರ್ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಲಿಯಬೇಕೆಂದು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ್ದ. ಆಗಲೆ ಅವನು ಮೂತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಯೂರಿಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದು. ತಾನು ವಾಸಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಕೋಣೆಯನ್ನೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ. ಥಯೊಸಯನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಥಯೊಸಯನೇಟ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪಾದರಸದ ಥಯೊಸಯನೇಟ್‌ನ ನಡೆವಳಿಕೆ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ತೋರಿತು. ಅದನ್ನು ಸುಟ್ಟಾಗ ಸರ್ಪಾಕೃತಿಯ ಬೂದಿ ಹುಟ್ಟಿತು. ಇದೆ ನಾವು ದೀಪಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚುವ ಹಾವು ಬಾಣ. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ವೋಲರ್ ಎಂಬುದು ಮಾತ್ರ ಅನೇಕರಿಗೆ ತಿಳಿಯದೇನೂ! ಇದರಿಂದ ಗಾಬರಿಗೊಂಡ ಮನೆಯ ಮಾಲೀಕ ಅವನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನ ಮೂಲಕ ಛೀಮಾರಿ ಹಾಕಿಸಿದ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ಅವರಿಗೆ ವಿದಾಯ ಹೇಳಿ ಹೈಡೆಲ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಸೇರಿದ. ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕನಾದ.

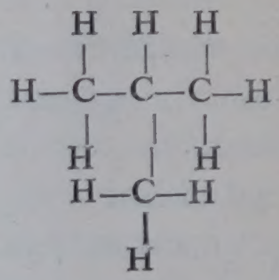
ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ವೋಲರನಿಗಿದ್ದ ತೀವ್ರಾಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಅವನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಲಿಯೊಪಾಲ್ಡ್ ಗ್ಮೆಲಿನ್ "ನಿನ್ನ ಭವಿಷ್ಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿದೆ, ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿ ಮುಂದುವರಿ" ಎಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದನಂತೆ. ವೋಲರನಿಗೂ ಇದು ಸರಿಯೆಂದು ತೋರಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಿಕ ವೈದ್ಯನಾಗುವ ಬದಲು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್‌ನ ಬಳಿ ಶಿಷ್ಯವೃತ್ತಿಗಾಗಿ ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮ್‌ಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸಿದ.

ಅಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸಯನೇಟ್‌ನ ಶೋಧವಾಯಿತು. ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಲೀಬಿಗ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಜರ್ಮನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ಫೋಟಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಶೋಧಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ವೋಲರ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನೆ ಹೋಲುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದ. ಇದರಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೇ ತೂಕ ಪ್ರಮಾಣ ಕಾರ್ಬನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ಇದ್ದವು. ಎರಡರ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೂ ಒಂದೆ; ಆದರೆ ಗುಣಗಳು ಭಿನ್ನ. ಎರಡರ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳೂ ಒಂದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ಅಣುಸೂತ್ರ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ತಲೆಕೆಳಗಾಯಿತು. ಅವುಗಳ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯ ಕಡೆ ಗಮನ ಹರಿಯಿತು. ವೋಲರ್ ಇದನ್ನು ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್‌ನ ಗಮನಕ್ಕೆ ತಂದ. ಕುಶಾಗ್ರಮತಿಯಾದ ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್ ಇದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಅಂಥ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು 'ಐಸೊಮರ್'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರ ಪಡೆದಿದ್ದು ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಐಸೊಮರ್‌ಗಳೆಂದೂ, ಈ

ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ‘ ಐಸೊಮೆರಿಸಮ್ ’ ಎಂದೂ ಹೆಸರಾಯಿತು. ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಂಬ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು



ನಾರ್ಮಲ್ ಬ್ಯೂಟೇನ್
(ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲಾ ನೇರ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿವೆ)



ಐಸೊ ಬ್ಯೂಟೇನ್
(ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಪಾರ್ಶ್ವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿದೆ)

ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದು ಐಸೊಮೆರಿಸಮ್‌ನ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಅಣುಸೂತ್ರ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಯಿಂದ ಆದ ಪರಿಚಯ ಗಾಢ ಸ್ನೇಹವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಮವಯಸ್ಕರಾದ ಲೀಬಿಗ್ (21) ಮತ್ತು ವೋಲರ್ (23) ಬಾಳಗೆಳೆಯರಾದರು. ಸ್ವೀಡನ್‌ನಿಂದ ವಾಪಸಾದ ವೋಲರ್ ಬರ್ಲಿನ್‌ನ ಒಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಹಿಡಿದ. ವೇತನ 400 ಥೇಲರ್. ವಸತಿ ಉಚಿತ. ಇದರ ಜೊತೆ ಚಳಿಗಾಲದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಜೆ ಹೊತ್ತು ಉದ್ಯಮಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಿರಿಯ ವಣಿಕರಿಗೋಸ್ಕರ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ತನ್ನದೇ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದರಿಂದ ವೋಲರನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ಅವನು ಸ್ವೀಡನ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಿಸಲು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದ ವಿಧಾನವನ್ನೆ ಬಳಸಿ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಡೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್. ಅದರ ಅಣುಸೂತ್ರ $Cr_2 O_3$. ಮೇಲ್ಕಂಡ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅಮೋನಿಯಂ ಡೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಹಬೆ ಹೊರಬೀಳುವುದರಿಂದ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಸೆಸ್ಕ್ವಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಹಸುರು ಪುಡಿ ರಭಸದಿಂದ ಎರಚಲ್ಪಡುವುದು. ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಏರ್ಪಡಿಸುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ‘ ರಾಸಾಯನಿಕ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ’ ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟು ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ವೋಲರ್ ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಮ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್ ಸಿಲಿಕಾನನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ

ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದ. ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವೋಲರ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಅವನು ಮಾಡಿದ್ದಿಷ್ಟೆ: ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನೊಡನೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಆಗ ಬೂದುಬಣ್ಣದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಪುಡಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಹೊಸ ಲೋಹ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ರಂಜಕ, ಗಂಧಕ, ಸೆಲೆನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಟೆಲೂರಿಯಮ್‌ಗಳೊಡನೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಸುಮಾರು 20 ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ್ದು ಇದೇ ವಿಧಾನದಿಂದ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಹೋಲುವ ಬೆರಿಲಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಇಟ್ರಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದವನೂ ವೋಲರನೆ.

ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವೋಲರನು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪೈಕಿ, ಮಲೆ ಬೂದಿ ಬೆರ್ರಿ (mountain ash berries) ಎಂಬ ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಸೀಸದ ಮ್ಯಾಲೇಟ್‌ನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಪಿಕ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಗುಣ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಪಿಕ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕಾರ್ಬಸೋಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಫೋಟಕ ಗುಣವಿದ್ದುದರಿಂದ ವೋಲರನು ಅದರಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಂಶ ಇರಬೇಕೆಂದು ತರ್ಕಿಸಿದ. ಅಲ್ಲದೆ ಪಿಕ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪೈರೊಲೂಸೈಟ್ (Mn O_2) ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಬೇರೈಟ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. “ಇದರಿಂದ ಪಿಕ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸ್ಫೋಟಕ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕಾರಣ ಎಂದು ನನ್ನ ವಾದವಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರಣವಾಗಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು” ಎಂಬುದು ವೋಲರನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ಶೋಧಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮೀರಿಸಿದ್ದು ಹಾಗೂ ವೋಲರನಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಕೀರ್ತಿ ತಂದದ್ದು ಯೂರಿಯದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ.

ಲೀಬಿಗ್ ಮತ್ತು ವೋಲರ್ ಜೊತೆಯಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆನ್ಸಾಯ್ಲ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಆಗ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದ ಬೆನ್ಸಾಯ್ಲ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದರೆ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಬೆನ್ಸೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ. ಒಂದು ಹನಿ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಬೆನ್ಸೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಹರಳುಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್ ಈ ಆಮ್ಲದ ಸೀಸದ ಲವಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದ. ಅದು ಸರಿಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಸಮಂಜಸ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗ ಎಲ್ಲೋ ತಪ್ಪಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಶಂಕೆ ಉಂಟಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಬೆನ್ಸೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸೀಸದ ಲವಣದ ಬದಲು ಅದರ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲವಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲದ ಯಥಾರ್ಥ ಸಂಯೋಜನೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆ ಬೆನ್ಸೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುವ ಪರಿವರ್ತನೆ ಕೇವಲ ಉತ್ಕ

ವರ್ಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ದೃಢಪಟ್ಟಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಬೆನ್ಜೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಇರುವುದೂ ಒಂದೆ ರ್ಯಾಡಿಕಲ್ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬೆನ್ಜಾಯ್ಲ್ ರ್ಯಾಡಿಕಲ್ ($C_6 H_5$-CO-) ಎಂದು ಕರೆದರು.

ಹೀಗೆ ಬೆನ್ಜಾಯ್ಲ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವನು ಸಾಧಿಸಿದ ಪ್ರಗತಿಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ವೋಲರನ ಆಸಕ್ತಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿಬಿಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ. ಖನಿಜ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಕರ್ಷಣೆ ಅವನನ್ನು ಬಿಡಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಕ್ಯಾಸೆಲ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನಡೆದ ಘಟನೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಷ್ವಾರಿಸ್ಟೈನ್ ಫೆಲ್ಸ್‌ನ ನೀಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಒಂದು ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಕಲ್ ಆರ್ಸೆನೈಡ್‌ನ (ಇದು ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಸ್ಪೈಸ್ ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅಶುದ್ಧತೆ) ವಿಪುಲ ಸಂಗ್ರಹವಿತ್ತು. ಅದರಿಂದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಕಲ್ ಲೋಹವನ್ನು ಏಕೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಾರದು ಎಂದು ವೋಲರನಿಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಸಂಕಲ್ಪಿಸಿದ್ದೆ ತಡ, ಕೆಲವು ಸ್ನೇಹಿತರ ನೆರವಿನಿಂದ ಒಂದು ನಿಕ್ಕಲ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕವನ್ನೂ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಇವನು ರೂಪಿಸಿದ ವಿಧಾನದಿಂದ ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಸಾವಿರಾರು ಪೌಂಡ್‌ಗಳಷ್ಟು ನಿಕ್ಕಲ್ ಲೋಹ ಬರ್ಮಿಂಗ್‌ಹ್ಯಾಮ್‌ಗೆ ರಫ್ತಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ನಿಕ್ಕಲ್‌ನಿಂದ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ವೋಲರನ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಅನೇಕರು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಆ ಸಲಹೆ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಲಿಲ್ಲ.

1836 ವೋಲರನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಣೀಯ ವರ್ಷ. ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ ಫ್ರೀಡ್ರಿಚ್ ಸ್ಟ್ರೊಮೆಯರನು ತೀರಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೂ ವರ್ಷ ಕಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಹುದ್ದೆಗೆ ಯೋಗ್ಯ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಯ ತಪಾಸಣೆ ನಡೆದಿತ್ತು. ಆಡಳಿತ ವರ್ಗದವರು ಒಮ್ಮತದಿಂದ ಹೈಡೆಲ್‌ಬರ್ಗ್‌ನ ಲಿಯೊಪಾಲ್ಡ್ ಗ್ಮೆಲಿನ್‌ನ ಹೆಸರನ್ನು ಚುನಾಯಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಆತ ನಿರಾಕರಿಸಿದ. ಈಗ ಮತ್ತೆ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಆಡಳಿತ ವರ್ಗದ ಸದಸ್ಯರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಪರ, ಉಳಿದವರು ವೋಲರನ ಪರ ವಾದಿಸಿದರು. ಕೊನೆಗೆ ವೋಲರನನ್ನೆ ನೇಮಿಸತಕ್ಕದ್ದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನವಾಗಿ 1836ರ ವಸಂತದಲ್ಲಿ ವೋಲರ್ ಆ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೈ ತುಂಬಾ ಕೆಲಸ. ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬಿಡುವೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಮೇಣ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡ ವೋಲರ್ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತನಾದ. ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು. ಲೀಬಿಗ್‌ನೊಡನೆ ಬೆನ್ಜಾಯ್ಲ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವನ ಸಹಚರ್ಯೆಯಲ್ಲಿಯೆ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯೂ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಯೋಚಿಸಿ ಅವನಿಗೆ ಪತ್ರ ಹಾಕಿದ. ಆ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ವೋಲರ್ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದ. ಅದರ ಪೂರ್ಣ ಪಾಠ ಹೀಗಿದೆ:

1. ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್ನನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಮಾಡಿ ಒಂದು ಜಜ್ಜಿದ ಸಿಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಯೊಡನೆ ಜೀರ್ಣಿಸಿದರೆ ತಕ್ಷಣ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆಯ ವಾಸನೆ ಹತ್ತು ವುದು. ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಆಸವಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಮಾಣ ವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಇದ್ದಬದ್ದ ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್ ಎಲ್ಲಾ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವಂತೆ ತೋರುವುದು.
2. ಸೋಸಿದ ಸಿಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಮುಲ್ಸಿನ್‌ನಿಂದಲೂ ಇದನ್ನು ಪಡೆಯ ಬಹುದು.
3. ಅದೇ ಸಿಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಮುಲ್ಸಿನ್ನನ್ನು ಕುದಿಸಿಬಿಟ್ಟದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಆಲ್ಬ ಮಿನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗರಣೆಗಟ್ಟುವುದರಿಂದ ಆಗ ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಎಣ್ಣೆ ಬಾರದು.
4. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಸಿಹಿ ಬಾದಾಮಿಯನ್ನು ಅರೆದು ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು, ಅನಂತರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸೋಸಿ ಬಂದ ಬಾದಾಮಿ, ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್‌ನ ಸಂಪ ರ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು.
5. ಜಜ್ಜಿದ ಬಟಾಟೆ (ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆಲ್ಬಮಿನ್) ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್ ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಎಣ್ಣೆ ಬಾರದು.

ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಮೂರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಏಳುತ್ತವೆ :

1. ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿಯೆ ಆಗಲಿ, ಸಿಹಿ ಬಾದಾಮಿಯೆ ಆಗಲಿ, ಅಮಿಗ್ಡಾ ಲಿನ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಬಾದಾಮಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ಹುಟ್ಟುವುದು ?
2. ಆಗ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ಕಿಣ್ವನದಂತೆ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕ ಸ್ವರೂಪದ್ದೆ ಅಥವಾ ಪರಸ್ಪರ ಅಣು ವಿಭಜನೆಯೇ ?
3. ಕಹಿ ಬಾದಾಮಿ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಸಯನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವು ದಷ್ಟೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನ ಯಾವುದು ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಲೀಬಿಗ್ ನೀಡಿದ ಉತ್ತರದ ಸಾರಾಂಶವಿಷ್ಟು :

" ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್‌ನ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ನಾನು ಸಿಹಿ ಬಾದಾಮಿಯನ್ನು ಈಥರ್‌ನಿಂದ ತೊಳೆಸಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಂಶವ ನ್ನೆಲ್ಲಾ ನಿವಾರಿಸಿ, ಶೇಷ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಮುಲ್ಷನ್ ಮಾಡಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಮಿಗ್ಡಾಲಿನ್ನನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 35° ಸೆಂ. ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ವಾಸನೆ ಮಾಯವಾಗುವತನಕ ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಲು 6 ದಿನ ಹಿಡಿಯಿತು. ರಾಶಿ ಪಾಕದ ಸ್ಥಿತಿ ತಳೆಯಿತು. ಸಿಹಿ ರುಚಿಯಿತ್ತು. ಈಸ್ಟ್ ಕೂಡಿಸಿ

ದಾಗ ಕಿಣ್ವನಗೊಂಡಿತು. ಇದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿಯಬಹುದು. ಆದರೂ ನೀವು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎಮಲ್ಸಿನ್ ಬಳಸಿ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ ನೋಡುವೆ. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕಾದು ನೋಡೋಣ ”.

ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೀಬಿಗ್ ಮತ್ತು ವೋಲರರು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಹೀಗೆಯೆ ವೋಲರನು ಲೀಬಿಗ್‌ನಿಗೆ ಬರೆದ ಇನ್ನೊಂದು ಪತ್ರದಲ್ಲಿ (1839) ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಗುಣ ವಿವರಣೆಯಿದೆ :

“ ಒಂದು ಮೊಹರಾದ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ 200° ಸೆಂ. ಗೆ ತೈಲತಾಪಕದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದೆ. ಆಗ ಅದು ವಿಲೀನವಾಗಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವ ಕೊಟ್ಟಿತು. ಇದನ್ನು ಸುಮಾರು 20° ಸೆಂ. ಗೆ ತಣಿಸಿದಾದ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಪಾರದರ್ಶಕ ಜಲ್ ಆಗಿ ಗರಣೆಗಟ್ಟಿತು. ನಾಳವನ್ನು ತೆರೆದಾಗ ಯಾವ ಅನಿಲ ವಸ್ತುವೂ ಹೊರಬೀಳಲಿಲ್ಲ. ಫಲಿತ ವಸ್ತುವು ಮೈಕೊಮೆಲಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಮೋನಿಯಮ್ ಲವಣದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿತು. ಆದರೆ ನನಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಮೈಕೊಮೆಲಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ಫಲಿತಾಂಶ ತಾಳೆಯಾಗದು.

ಎರಡನೆ ಸಲ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿದಾಗ ನಾಳವು ಎಷ್ಟು ರಭಸದಿಂದ ಸಿಡಿಯಿತೆಂದರೆ ತಾಮ್ರದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದ ತೈಲತಾಪಕದ ಮೇಲ್ಗೋಡೆ ನಿಮ್ನ ಆಕಾರ ತಳೆಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಲೋಹದ ಉಪಕರಣ ಬಳಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದೇನೆ. ಇದೇ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾಗಿದೆ. 200° ಸೆಂ. ನಲ್ಲೂ ಇಂಡಿಗೋದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಕಂಡು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಎಣ್ಣೆಯೂ ಮಣಿಯಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಾರ್ಫೀನ್ ಮಾತ್ರ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಸಿಂಧೂರ ವರ್ಣದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿತು. ತಣಿಸಿದಾಗ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕೆಂಪು ಹರಳುಗಳು ಬಂದವು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ”

ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವೋಲರನ ಸಂಶೋಧನೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅವನು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹೈಡ್ರೈಡ್‌ನ ಗುಣ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ ! “ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸನ್ನೆಲ್ಲಾ ಈ ಹೊಸ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸಂಯುಕ್ತ ಆಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಣ್ಣ ದಟ್ಟ ಕಿತ್ತಿಳೆ ಹಳದಿ. ಇದೂ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಂತೆ ಎಂದು ನನಗೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಬದಲು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆದೇಶಿತವಾಗಿ ಇದು ಉಂಟಾಗಿರುವುದೆಂದು ನನ್ನ ನಂಬಿಕೆ. ಅದರ ವರ್ತನೆ ಈ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುವುದು. ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದದು. ಆದರೆ ಬಿಸಿಲು ಬಿದ್ದರೆ ತೀರಿತು. ಕಿಣ್ವನವಾಗುವಾಗ ಅನಿಲ ಹೊರಸೂಸುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಬರ್ಫದಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ಉಳಿಯುವುದು. ಇದು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು

ನಾನು ಹಳದಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇದನ್ನು ಶುಷ್ಕಾಸವನಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದಾಗ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹೈಡ್ರೈಡ್, ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಅಸ್ಫಟಿಕ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು" ಎಂದು ವೋಲರ್ ಬಣ್ಣಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಸಿಂಕೋನ ಚಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ವಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಡೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ಅಥವಾ ಪೈರೊಲೂಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದಾಗ ವಿಚಿತ್ರ ವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ಆವಿಶೀಲ ವಸ್ತುವೊಂದು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಿಸುವುದೆಂದು ವೊಸ್ಕ್ರೆಸೆನ್ಸ್ಕಿ ಎಂಬ ರಷ್ಯನ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಅದನ್ನು "ಕ್ವಿನೋನ್" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ವೋಲರ್ ಇದೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದ. ಕ್ವಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಶುಷ್ಕಾಸವಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಭಾಗ ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಘನೀಕರಿಸಿತು. ಇದರಿಂದ ಡಾಂಬರಿನಂಥ ಸ್ನಿಗ್ಧ ವಸ್ತು, ಬೆನ್ಝೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬೆನ್ಝೀನ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನ ದೊರೆಯಿತು. ಕ್ವಿನೋನ್ ಅಪಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಇದು ಉಂಟಾಗಿದ್ದಂತೆ ಭಾಸವಾದ್ದರಿಂದ ವೋಲರ್ ಅದನ್ನು 'ಹೈಡ್ರೊಕ್ವಿನೋನ್' ಎಂದು ಕರೆದ. ಇದೆ ರೀತಿ ಅಫೀಮಿನಲ್ಲಿರುವ ನಾರ್ಕೋಟಿನ್ ಆಲ್ಕಲಾಯ್ಡನ್ನು ಪೈರೊಲೂಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ಫಲಿತ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ.

ಕೋಕೊ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಕೇನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಆಲ್ಕಲಾಯ್ಡ್ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ವೋಲರ್ ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನ ಹೀಗಿತ್ತು. 60–80° ಸೆಂ. ತಾಪದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಯಿಸಿ ಬಂದ ಎಸರಿಗೆ ಸೀಸದ ಅಸಿಟೇಟ್ ಸೇರಿಸುವುದು. ಬಂದ ಒತ್ತರವನ್ನು ಸೋಸಿ, ದ್ರವ ಸಾರಕ್ಕೆ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಸೀಸದ ಅಂಶವೆಲ್ಲಾ ಸೀಸದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಆಗಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸೋಸಿದ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಸೋಡಾ ಸೇರಿಸಿ ಈಥರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕುಲುಕಿದಾಗ ಕೊಕೇನ್ ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಿಸಿತು. ಇದನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ 100° ಸೆಂ. ಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಬೆನ್ಝೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವೂ ಮತ್ತು "ಎಗ್ಗೊನೈನ್" ಎಂಬ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೂ ಉಂಟಾದವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಕೊಕೇನ್‌ನ ರಚನಾ ಸೂತ್ರದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದವನು ಲಾಸೆನ್.

ಗ್ಯಾಲ್ವನಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಾಗಿ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಂ ಬಳಸುವುದು ಆಗ ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇದು ದುಬಾರಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಬದಲು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಾಗೆನ್‌ಡೋರ್ಫ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಸತುವನ್ನು ಬಳಸಿದರೂ ಬಾಧಕವಿಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದವನು ವೋಲರ್. ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರಯುತ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶ

ಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂದು ವೋಲರ್ ತೋರಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಇಷ್ಟು ವೋಲರನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪಕ್ಷಿನೋಟ. ಸಕ್ರಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಬಿಡುವು ದೊರೆತಾಗ ವೋಲರ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ. ಬರ್ಸೀಲಿಯಸ್ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ 'ವಾರ್ಷಿಕ ವರದಿಗಳ' ಸಂಪಾದಕತ್ವ ಇವನದಾಯಿತು. ಅವನು ಬರೆದ "ಕಾರ್ಬನಿಕ ಮತ್ತು ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಡಿಗಲ್ಲು" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಸ್ವಾಗತ ಅಭೂತ ಪೂರ್ವವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು 15 ಬಾರಿ ಪುನರ್ಮುದ್ರಿಸಲಾಯಿತು. 15ನೆ ಆವೃತ್ತಿ ವಿಶ್ವದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ವೋಲರ್ ವಿರಚಿತ "ವಿಶ್ಲೇಷಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ನಿದರ್ಶನಗಳು" ಎಂಬುದು ಅವನ ಮೇರುಕೃತಿಯೆಂದು ಪ್ರಶಂಸಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ವಿಶ್ಲೇಷಣ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಬಹುಕಾಲ ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥವಾಗಿತ್ತು. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಅದರ ಸಲುವಾಗಿ ಅವನು ಹೆಮ್ಮೆಪಡಲಿಲ್ಲ. ಲೀಬಿಗ್‌ಸಿಗೆ ಬರೆದ ಒಂದು ಪತ್ರದಿಂದ ಅವನ ಸೌಜನ್ಯ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದು.

"ಈ ಪತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಿಲಿನಿಯಂ ಲೋಳೆ ಮತ್ತು ವೆನೇಡಿಯಂ ಮಿಶ್ರಿತ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಇವುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೂ ಪತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಇಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಅದು ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಬರೆದದ್ದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪದೇಪದೇ ವಿವರಿಸುವುದು ಬೇಸರದ ಕೆಲಸ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬರೆದಿಟ್ಟೆ. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ತಿದ್ದಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ನೂತನ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಅವಗಾಹನೆಗೆ ರವಾನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಗ್ರಂಥದ ಕರ್ತೃ ಅನಾಮಿಕನಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದು ನನ್ನ ಅಭಿಲಾಷೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೃತಿ. ಯಾರಾದರೂ ರಚಿಸಬಹುದು"

ವೋಲರನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ "ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಘಂಟು" ಎಂಬ ಬೃಹದ್ಗ್ರಂಥದ ಪ್ರಕಟಣೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಹುದು. ಇದರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಲೀಬಿಗ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಗೆನ್‌ಡೋರ್ಫ್ ವೋಲರನಿಗೆ ಸಹಸಂಪಾದಕರಾಗಿದ್ದರು. ಇದರ ಮೊದಲ ಭಾಗ 1842ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಉಳಿದ 5 ಭಾಗಗಳು ಹಲವು ಕಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿದ್ದವು. ಇದಲ್ಲದೆ ಲೀಬಿಗ್ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ "ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಔಷಧೋದ್ಯಮಗಳ ವರ್ಷಾನು ಚರಿತ್ರೆ" ಎಂಬ ನಿಯತಕಾಲಿಕದ ಸಹ ಸಂಪಾದಕನಾಗಿ ಆಜೀವ ಪರ್ಯಂತ ದುಡಿದ. ಇದರ ಇನ್ನೂರು ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವೋಲರನ ಹೆಸರನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಭಾರವಿದ್ದರೂ ವೋಲರ್ ಅಧ್ಯಾಪನವನ್ನು ಎಂದೂ ಕಡೆಗಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ.

ಲೀಬಿಗ್ ಮತ್ತು ವೋಲರರಿಗೆ ಇದ್ದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹವ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಧೂಮಪಾನ. ಒಮ್ಮೆ ವೋಲರ್ ತನ್ನ ಮಡಿವಂತ ಮಿತ್ರನೊಬ್ಬನನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ "ಧೂಮಪಾನ ಮಾಡ

ದಿರುವವರೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನೀನೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ಆದರೆ ಹಾಗಾಗುವುದು ಅಪರೂಪ" ಎಂದು ಹಾಸ್ಯಮಾಡಿದನಂತೆ. ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ವೋಲರನ ಸದಸ್ಯತ್ವವಿಲ್ಲದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ತನ್ನ ಸದಸ್ಯರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವೋಲರನ ಹೆಸರಿದ್ದರೆ ಅದೇ ಒಂದು ಗೌರವ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

1872ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್‌ನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ತನ್ನ ಅತಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪಾರಿತೋಷಕವಾದ ಕಾಪ್ಲಿ ಪದಕವನ್ನಿತ್ತು ಗೌರವಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ನೀಡಲಾಗಿದ್ದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಪದಕದ ಬಗ್ಗೆ ಅವನಿಗೆ ತುಂಬಾ ಅಭಿಮಾನ. ಅದು ಸಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ 1845ರಲ್ಲಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಯಾರಿಸಿದವನು ಡೆವಿಲೆ ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ಉದ್ಯಮಿ. 1827ರಲ್ಲಿ ವೋಲರ್ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಬಳಸಿದ್ದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಡೆವಿಲೆ ಸಹಾ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದ. ಮೂಲ ಶೋಧಕನ ಗೌರವಾರ್ಥ ಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಮೊದಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತುಂಡಿನಿಂದ ಒಂದು ಪದಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದರ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಮೂರನೆ ನೆಪೋಲಿಯನ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯ ಮುಖ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ವೋಲರ್–1827 ಎಂದು ಕೆತ್ತಲಾಗಿತ್ತು. ಇದೆ ತನಗೆ ಸಂದ ಪರಮೋಚ್ಚ ಗೌರವ ಎಂದು ವೋಲರ್ ಭಾವಿಸಿದ್ದುದು ಸಹಜವೆ.

ತನ್ನ 82ನೆ ಜನ್ಮದಿನದಂದು ಅಭಿನಂದಿಸಲು ಬಂದ ಮಿತ್ರರನ್ನು ಕುರಿತು ವೋಲರ್, "ಸ್ನೇಹಿತರೆ, ನೀವು ಇನ್ನು ನನ್ನ 90ನೆ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಚರಿಸತಕ್ಕದ್ದು" ಎಂದು ಹಾಸ್ಯವಾಗಿ ಆಜ್ಞಾಪಿಸಿದನಂತೆ. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಅವನು ಬದುಕಿದ್ದುದು ಕೆಲವೇ ವಾರಗಳು! 1882ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 23ರಂದು ವೋಲರ್ ಕಾಲವಾದ.

ಗ್ರಂಥ ಋಣ

1. *Great Chemists*—Edited by Eduard Farben
2. *Giants of Science*—by Philip Cane
3. *100 Great Scientists*—Edited by Dr. Jay E. Greene

ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಗೀತೆಗಳಿಗೆ ಇನಾಮು

ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಹಿಂದಿನ ದಿನದ ಸಂಜೆ. ಬಾಲಕರ ಒಂದು ತಂಡ, ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರ ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿ ಬಾಗಿಲು ತಟ್ಟಿದರು. ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯಿತು; ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವರಾಂಡಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಬಾಲಕರು ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಗೀತೆಗಳನ್ನು ಹಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮುಗುಳ್ನಗೆಯಿಂದ ಮೆಚ್ಚಿಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತ ಗೀತೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರು.

ಹಾಡಿದ್ದು ಮುಗಿದಮೇಲೆ ಅವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗ, ತಂಡದ ನಾಯಕ, ಇನಾಮು ಕೊಡಿರೆಂದು ಕೇಳಿದ. "ಎಂಥ ಇನಾಮು?" ಎಂದರು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್. ಅದಕ್ಕೆ ಆ ಹುಡುಗ, "ಮನೆ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಬಂದು ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಗೀತೆಗಳನ್ನು ಹಾಡಿದ ಹುಡುಗರಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಕಾಸು ಇನಾಮು ಕೊಡುವುದು ಪದ್ಧತಿ" ಎಂದ. ಆಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, "ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಳಿ" ಎಂದು ಒಳಕ್ಕೆ ಹೋದರು.

ಕಾಸು ತರಲು ಒಳಕ್ಕೆ ಹೋದರೆಂದು ಅಂದುಕೊಂಡ ಆ ಬಾಲಕರಿಗೆ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕಾದಿತ್ತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ತಮ್ಮ ಮಾಮೂಲು ಚರ್ಮದ ಕೋಟನ್ನೂ ಹೆಣಿಗೆ ಟೋಪಿಯನ್ನೂ ಹಾಕಿಕೊಂಡು, ಪಿಟೀಲನ್ನು ಕಂಕುಳಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದರು; "ನಿಮ್ಮ ಹಾಡುಗಾರಿಕೆಗೆ ಪಕ್ಕವಾದ್ಯ ನುಡಿಸುತ್ತೇನೆ; ನಿಮಗೆ ಬರುವ ಇನಾಮಿನಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಪಾಲು ನನಗೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಈಗ ಬನ್ನಿ ಹೋಗೋಣ" ಎಂದರು.

ಎಂ. ಮಾದಯ್ಯ

ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಚೋದನೆ

ನೆಗಡಿ, ಫ್ಲ್ಯೂ, ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೆಂಜಾ, ಸಿಡುಬು, ಪೋಲಿಯೋ, ಹಳದಿಜ್ವರ, ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳು ಮಾನವನನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಕಾಡುತ್ತಿವೆ. ಈ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ರೋಗದಿಂದ ಪೀಡಿತರಾದವರಿಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಡೆದಿವೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಇಂತಹ ಖಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಅವು ಯಾವ ರೀತಿ ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ರೋಗ ಪೀಡಿತರಾದವರಿಗೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರೋಗಗಳಿಗೆ 'ವೈರಸ್' ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

'ವೈರಸ್'ಗಳು ಜೀವಿಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಮಧ್ಯಂತರ (threshold) ದಲ್ಲಿವೆ. ವೈರಸ್‌ಗಳು ತಮ್ಮನ್ನು ಪ್ರತಿಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗುವುದರಲ್ಲಿಯೂ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅನುವಂಶೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವು ಬೆಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುವುದು ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ! ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೀವಕ್ರಿಯಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅವು ಬೆಳೆದು ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಅನಂತರ ಕೋಶವನ್ನು ಒಡೆದು ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವುವು. ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (enzymatic machinery) ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜೀವಿಸಲಾರವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಂತೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ವೈರಸ್‌ಗಳೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು.

ಇವುಗಳು ರೈಬೋಸ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (RNA) ಅಥವಾ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (RNA)ಗಳ ಒಳ ತಂತುವಿನಿಂದಲೂ, ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಘಟಕಗಳ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಕೂಡಿವೆ. ಒಳತಂತುವಿನಲ್ಲಿರುವ RNA ಅಥವಾ DNA ಯು, ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಆನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯ (genetic material) ವಾಗಿದ್ದು, ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಪ್ರತಿಕೃತಿಗೊಂಡು (duplication) ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಹೊರಬರಲು ಮತ್ತು ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಂದೇಶವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ವಂಶವಾಹಿ (gene) ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ವೈರಸ್‌ಗಳೆಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಯಿವೆ. ಇವುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಮಾರಕರೋಗಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ: (1) ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ (vaccine) ಅನ್ನು ರೋಗಿಗೆ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಮೂಲಕ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆ್ಯಂಟಿಬಾಡಿ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿವಿಷ (antibody) ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆ ಮೂಲಕ ವೈರಸ್‌ನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕುಂಠಿತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮೊದಲನೆಯ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೈರಸ್ ಖಾಯಿಲೆಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. (2) ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸಾವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಸಲ್ಫನಮೈಡ್ ಅಥವಾ ಆ್ಯಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್‌ನಂತಹ ಔಷಧಗಳನ್ನು ವೈರಸ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಕೊಡುವುದೇ ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನ; ಇಂತಹ ಸುರಕ್ಷಿತ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗುಣವುಳ್ಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿಲ್ಲ. (3) ಮೂರನೆಯ ಸಾಧ್ಯವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ವೈರಸ್ ದಾಳಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಜೀವಕೋಶ ತನ್ನದೇ ಆದ 'ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್' ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು.

ಅಮೇರಿಕೆಯ ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಮೆರಿಡಿತ್ ಹಾಸ್‌ಕಿನ್ಸ್‌ರು 1935ರಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸಿದ ಹಳದಿಜ್ವರದ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಕಪಿಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ಅವು ಅನಂತರ ಪ್ರಬಲ (virulent) ಹಳದಿಜ್ವರ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಸಾವಿಗೀಡಾಗದೆ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು. ಇದಾದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳನಂತರ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವೆಲ್‌ಕಮ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಜಾರ್ಜ್ ಪಿಂಡ್ಲೆ ಮತ್ತು ಮೆಕ್‌ಕಾಲಮ್ ಎಂಬುವರು, ರಿಫ್ಟ್‌ವ್ಯಾಲಿ ಜ್ವರವನ್ನು ಬರಿಸುವ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಪೀಡಿತವಾದ ಕಪಿಗಳು ಹಳದಿಜ್ವರ ವೈರಸ್‌ನ ಸೋಂಕಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ರಕ್ಷಣೆಯು ಎರಡು

ಬಗೆಯ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಸೋಂಕಿಗೆ ಕಂಡು ಬಂದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿವಿಷಜನಕ–ಪ್ರತಿವಿಷ (antigen-antibody) ಇವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದಲ್ಲವೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಪಿಂಡ್ಲೆ ಮತ್ತು ಮೆಕ್‌ಕಾಲಮ್ ಅವರು ಈ ರೀತಿಯ ರಕ್ಷಣೆಗೆ 'ವೈರಸ್ ತಡೆಗಟ್ಟು' (viral interference) ಎಂದು ಕರೆದರು. ಮುಂದೆ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ವರದಿಯಾದುವು.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆ್ಯಲಿಕ್ ಐ ಸಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜೀನ್ ಲಿಂಡೆನ್‌ಮಾನ್ ಅವರು 1957ರಲ್ಲಿ, ವೈರಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಪೀಡಿತವಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ರೋಗ ಪೀಡಿತವಾಗದಿರುವ ಇತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ರೋಗ ತಟ್ಟದಂತೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೆಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿ, ಈ ರಕ್ಷಣಾವಸ್ತುವಿಗೆ "ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್" (interferon) ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದರು.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಪ್ರೋಟಿಯೋಲಿಟಿಕ್ ಕಿಣ್ವ (proteolytic enzymes) ಗಳಾದ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್, ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಂದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಜೈವಿಕಕ್ರಿಯೆ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ಗಳು (DNase, RNase) ಲೈಪೇಸ್ ಅಥವಾ ಅಮೈಲೇಸ್ ಮೊದಲಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಜೈವಿಕಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಲಾರವು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಇವುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪ್ರೋಟೀನ್ (glycoprotein) ಗಳೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೇ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ತೊಂದರೆಯೆಂದರೆ, ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೇ ನಡೆಸಬೇಕು! ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೆಂಜಾ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ರೋಗಗ್ರಸ್ಥವಾದ ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಲ್ಯಾಂಪ್‌ಸನ್ ಸಂಗಡಿಗರು 1963ರಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಪಾಂಟೀಸ್ ಸಂಗಡಿಗರು 1967ರಲ್ಲೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನಿನ ಸಾರತೆ (concentration) ಯು ಸುಮಾರು 70 ಸಹಸ್ರ ಪಟ್ಟು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಟುತ್ವವು (specific activity) ಒಂದು ಮಿ. ಗ್ರಾಂ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ 1.6×10^8 ಯುನಿಟ್‌ಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಪಾಲಿ ಅಕ್ರಿಲ್ ಅಮೈಡ್ ಜೆಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫೋರೆಸಿಸ್ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶುದ್ಧರೂಪದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಕೂಡ ಸ್ವಲ್ಪ

ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿದೆಯಲ್ಲದೆ ಅದು ಒಂದೇ ರೂಪದ ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್‌ನ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶಕ್ತಿ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ವಿಶಾಲವಾದ ಪಟ್ಟಿ (broad zone) ಯಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಒಂದೇ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ (composition) ಅಣುತೂಕ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಅಣುತೂಕ 13,000–160,000 ಡಾಲ್ಟನ್‌ಗಳಿರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ತಟಸ್ಥ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ಅವು ವಿಸ್ತಾರವಾದ pH ಅಂತರ (wide range) ದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಬಲ್ಲುವು ಮತ್ತು pH 2 ರಲ್ಲಿನ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಯು ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಮುಖ್ಯಲಕ್ಷಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ ನಿರೋಧಕಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳು ಸುಮಾರು 70°C ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುವು. ಇವುಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಗುಣ, ಅವು ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸದಿರುವುದೇ (nonspecificity) ಆಗಿದೆ. ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ RNA, DNA ಅಥವಾ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಕಾರಕ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದು ನಿರ್ವಿವಾದದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಬೇನೆಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯು (sensitivity) ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ವೈರಸ್‌ಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ (virulence)ಗೂ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ಇದರಿಂದ ಸೂಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದೇ ಜಾತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದೆಂಬುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ. ಅಂದರೆ ಮೂಗಿಲಿಯ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಇತರ ಮೂಗಿಲಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥವಾಯಿತು!

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದನೆ

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದುವರೆಗೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನಕ್ಕೆ ಅವು ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವೇಚಿಸೋಣ

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶುದ್ಧರೂಪ

ದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಅದನ್ನು ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳು ಹರಡದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಮಂಜಸವಾದ ಉತ್ತರ ಇನ್ನೂ ದೊರಕಿಲ್ಲವಾದರೂ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವೂ ಆಶಾದಾಯಕವೂ ಆಗಿವೆ. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಮಾಣುಗುಚ್ಛ (group) ವೈರಸ್ ನಿರೋಧ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆನಂತರ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ವೈರಸ್ ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಔಷಧವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಹೇಗಾಗಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯತ್ನವೆಂದರೆ, ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು. ಮರ್ಕ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ರೋಗನಿವಾರಕ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1963ರಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೆಂಜಾ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಕೋಳಿಯ ಭ್ರೂಣ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸೋಂಕಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಈ ಶುದ್ಧರೂಪದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿಗೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ವ ಹೊಂದಿದೆಯೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಈ ವೈರಸ್ ಪ್ರತಿ ರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪೂರ್ಣ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣುವಿನಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸರಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛದಿಂದಲ್ಲವೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಯಿತು. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಶಾಲೆಯ ಥಾಮಸ್ ಮೆರಿಗನ್ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಗ್ಲ್ಯಾಕ್ಸೊ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಕಾರ್ಲ್ ಫಾಂಟೇಸ್ ಇವರುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೂ ಈ ಮೇಲಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿವೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಿಸಿವೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧರೂಪದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಇದುವರೆವಿಗೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಾನವನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಪರಿಶುದ್ಧಿಮಾಡಿ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲುಂಟಾಗಬಹುದಾದ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸುಗಮವಾದ ದಾರಿ ಇನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸುರಕ್ಷಿತ ಮಾರ್ಗ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಅದು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಲಾರದೆಂದೇ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಲ್ಲರ ಒಮ್ಮತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಔಷಧವಾಗಿ ಬಳಸಲು ನಾನಾ ತೊಂದರೆಗಳೂ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳೂ ಇರುವುದರಿಂದ, ಇದರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚೋದಿಸುವಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದೇ ಸರಿಯಾದ ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗ ಎಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಕ(inducer)ಗಳನ್ನು ವೈರಸ್ ರೋಗ ಪೀಡಿತರಾದವರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದು ಆ ರೋಗಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಉಪಜೀವಿಗಳು, ವೈರಸ್‌ಗಳು, ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ್‌ಗಳು, ಜೀವಕೋಶ ವಿಭಜನವನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಫೈಟೋಹೀಮಾಗ್ಲುಟಿನಿನ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲುವು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಇವು ಯಾವುವೂ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಗುವುಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ.

ವೈರಸ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುವೋ ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಮರ್ಕ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರರೂ ಮುಂದಾದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರು: ಮೊದಲನೆಯದು, ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಅಂಗವಸ್ತುವು ಈ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು. ವೈರಸ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (RNA ಅಥವಾ DNA) ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ ಎಂದು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ರಿಚರ್ಡ್ ಇ. ಶೋಪ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಫ್ಯುನಿಕ್ಯುಲೋಸಮ್ ಎಂಬ ಬೂಷ್ಟು (fungus) ವಿನ ಸಾರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ 'ಹೆಲಿನಿನ್' ಕೃತಕ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೃಷಿ (cell culture) ಯಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿಗೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನ ಈ ಹೆಲಿನಿನ್‌ನಿಂದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಿಸುವಂತಹ ಕ್ರಿಯಾಂಶ (active principal) ವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು.

ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಶೋಧಗಳಲ್ಲಿ DNA ಅಥವಾ RNA ಯನ್ನು ಹೋಲುವಂತಹ ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವಿಷ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವುದೂ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. RNA ಯನ್ನು ಹೋಲುವಂತಹ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು, ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (microgram) ಕೂಡ ಮೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ರಿಯಾವಸ್ತುವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇದು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೃಷಿ (cell culture)ಯಲ್ಲೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ ವೈರಸ್ ರೋಗ ಬರದಂತೆ ನಿರೋಧಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ವೇದ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ಕ್ರಿಯಾವಸ್ತುವು

ಪಾಲಿ I : C. ಇದು ಏಕರೂಪದ ಪಾಲಿ ರೈಬೋಸ್ ಇನೋಸಿನಿಕ್ ಮತ್ತು ಪಾಲಿರೈಬೋಸ್ ಸೈಟಿಡಿಲಿಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಜೋಡಿ ಎಳೆ (double strand) ಯಾಗಿದೆ. ಪಾಲಿ A : U ಕೂಡ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕರೂಪದ ಒಂಟಿ ಸರಣಿ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಚೋದನಾಶಕ್ತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ವಿಷಯ ಗೊತ್ತಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಹೆಲಿಸಿನ್‌ನ ಕ್ರಿಯಾಪಟುತ್ವ ವಸ್ತುವೂ ಕೂಡ RNA ಯ ಜೋಡಿ ಎಳೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಹೆಲಿಸಿನ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಬೂಷ್ಟು ವೈರಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾದಾಗ, ಆ ವೈರಸ್ ಈ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿರಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಎಲಿ ಲಿಲಿ ಕಂಪನಿ (Elli Lilly Company) ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಲಂಡನ್ನಿನ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾಲೇಜಿನವರು ಪೆನಿಸಿಲಿಯಮ್ ಫ್ಯೂನಿಕ್ಯುಲೋಸಮ್ ಬೂಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ವಿಷಯವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟು ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅದರ ಸೀರಮ್ (serum) ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೃತಕ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ಮೂಲಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಅನೇಕ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯುಳ್ಳ RNA ಗಳು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶಾಲಿಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಒಂದೇ ಎಳೆಯಿರುವ RNA ಮತ್ತು ಜೋಡಿ ಎಳೆಯುಳ್ಳ DNA ಕೂಡ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಿಸಲಾರವು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು!

ಈ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಏಳುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, DNA ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಉಚ್ಚ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ, ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದು RNA ಯಾಗಿದೆ. ಬಹುತೇಕ RNA ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಒಂಟಿ ಎಳೆಯ ರೂಪದ RNA ಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ ರೂಪ ತಾಳುವುದೆಂಬುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಅತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಕ್ಕಾಗ ಅದರ RNA ಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಮತ್ತೊಂದು RNA ಎಳೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ ಪ್ರತಿಕೃತಿ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ RNA (replicative form) ಯಾಗುವುದು ನಮಗೆ ಈಗ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗತಂತ್ರಗಳಿಂದ ವಿದಿತವಾಗಿರುವ ಅಂಶ. ಇದೇ ರೀತಿ

ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳೂ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನ

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆ ಮತ್ತು ಅದು ಯಾವ ರೀತಿ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾದ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಯದಿದ್ದರೂ ಅದು ಹೇಗೆ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು: ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಒಂಟಿ ಎಳೆಯ RNA ವೈರಸ್ ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ತನ್ನ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹೊರಕವಚವನ್ನು ಕಳಚಿಹಾಕಿ RNA ಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಈ RNA ತನ್ನ ಪೂರಕ ಎಳೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಸಂದೇಶ ನೀಡಿ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. RNA ಯು ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಯು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಬಂದು, ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿಗೆ ತುತ್ತಾಗದಿರುವ ಇತರ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ ವೈರಸ್ ದಾಳಿಯಾದನಂತರ, ವೈರಸ್ ತನ್ನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರತಿಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಲು ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಅಥವಾ ಈ ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನು ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಅನ್ನು ಕಿಣ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶಾಲಿಯಾದ ವೈರಸ್ ಪ್ರತಿ[illegible] ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಲೇಷನ್ ಇನ್ಹಿಬಿಟರಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ (TIP) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಪರೋಕ್ಷವಾದ ಪುರಾವೆಗಳು [illegible] ಉಳಿದಿವೆ. ವೈರಸ್‌ನ ಪ್ರತಿಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಅಡ್ಡಿಯುಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನವೂ ಸಹ ಇನ್ನೂ ಖಚಿತಪಟ್ಟಿಲ್ಲ.

ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಉಳ್ಳ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ತಕ್ಷಣವೇ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ. DNA ಇರುವ ಒಂದೇ ಒಂದಾದ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನಿಯಾ ವೈರಸ್ (vaccinia virus) ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡುತ್ತದೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ, ಉಳಿದ DNA ವೈರಸ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಬಲ್ಲುವು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಒಗಟಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ.

ಪಾಲಿ I:C ಯ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಕಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವು ಅವು ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಡಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೃತಕ ಕೃಷಿಗೆ ಈ ಪ್ರಚೋದಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ 3 ಗಂಟೆಯ ಅನಂತರ, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು (adminstered). ಇದರಿಂದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದಕಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಕೋಶದ ಕೃಷಿಯನ್ನು ವೈರಸ್ ದಾಳಿಯಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿದುವು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಮೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಜೋಡಿ ಎಳೆಯ RNA ಯು, ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇತರ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಾಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಚೋದಕಗಳೇ ನ್ಯೂಮೋನಿಯಾ ವೈರಸ್‌ನಿಂದ ಪೀಡಿತವಾದ ಮೂಗಿಲಿಗಳಲ್ಲೂ ವೈರಸ್ ಖಾಹಿಲೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಅವು ಸಾಯುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿದುವು.

ಪಾಲಿ I:C ಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ರೋಗವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಇದನ್ನು ಒಂದು 'ಮಾದರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ' (model system) ಯಾಗಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಸಾವನ್ನಪ್ಪಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೂಗಿಲಿಯ ನ್ಯೂಮೋನಿಯಾ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಡುವ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಅನಂತರ, ಪಾಲಿ I:C ಯನ್ನು ಮೂಗಿಲಿಗಳ ಹೊಳ್ಳೆಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಪಾಲಿ I:C ಯನ್ನು ಕೊಡದಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಗಿಲಿಗಳೂ ಸತ್ತುವು. ಪಾಲಿ I:C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಎಲ್ಲಾ ಇಲಿಗಳೂ ಬದುಕಿ ಉಳಿದುವು. ವೈರಸ್ ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಕೊಟ್ಟ 2 ದಿನಗಳನಂತರ ಪಾಲಿ I:C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗಲೂ ಅದೇ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ಪಾಲಿ I:C ಯು ಚಿಕಿತ್ಸಾಕಾರಕ ಮತ್ತು ರೋಗನಿವಾರಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ವೈರಸ್ ರೋಗ ಸೋಂಕಿದ ತಕ್ಷಣವೇ ಪಾಲಿ I:C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವೈರಸ್ ಜೊತೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಕಾದಾಡಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ರೋಗವಿಮುಕ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, 4 ದಿವಸದನಂತರ ಪಾಲಿ I:C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಅದರಿಂದ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವೂ ಆಗದೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು.

ಪಾಲಿ I:C ಯು, ಎನ್‌ಸೆಫೆಲೊ ಮಯೋಕಾರ್ಡೈಟೀಸ್, ವ್ಯಾಕ್ಸಿನಿಯಾ, ಪ್ಯಾರಾ ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೆಂಜಾ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಕಾರಕ SV-40, ಅಡಿನೋ, ಲ್ಯುಕೆಮಿಯಾ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಸೋಂಕಿಗೂ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ಈ ರೀತಿ DNA, RNA ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಕಾರಕ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ವೈರಲ್ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದು ಪಾಲಿ

I : C ಯ ವಿಸ್ತೃತ ಪ್ರಭಾವಳಿ (broad spectrum) ವೈರಲ್ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣಾ ಗುಣವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುವುವು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಲೇರಿಯಾ ಮತ್ತು ಇತರ ಉಪಜೀವಿ ರೋಗಗಳಿಗೂ ಪಾಲಿ I : C ಯು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ I : C ಯು ಯಾವ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆಗಿಂತ ಬೇರೆ ಯಾವುದೋ ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣ ಇರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಔಷಧವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ಕಾಹಿಲೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೊದಲು ಮೂಗಿಲಿ, ಇಲಿ, ನಾಯಿ ಮತ್ತು ಕಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ರೋಗವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಇದರ ವಿಷತೆ (toxicty) ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು, ಔಷಧ ಕೊಡುವ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂದಾಜು, ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದನೆ ಪಾಲಿ I : C ಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ಆಶಾಭಾವನೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಪಾಲಿ I : C ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಇತರ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರೋಗಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜ್ವರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ರೋಗಿಗೆ ಪಾಲಿ I : C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ, ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ ಅಥವಾ ಮೂಳೆಯ ಮಜ್ಜೆ (bone marrow) ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲವೆಂಬುದೂ ಮತ್ತು ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಯಾವ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವು ಆಗದಿರುವುದೂ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಪಾಲಿ I : C ಮುಂತಾದ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಕಗಳನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಾಂತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ, ಪ್ರಚೋದಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ತರುವಾಯ ರೋಗಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ವೈರಲ್ ರೋಧಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಾಲಾವಧಿ ಸುಮಾರು 6 ದಿನ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು ಹಾಗೂ ಎರಡನೆ ಬಾರಿ ಪ್ರಚೋದಕದ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್‌ಗೆ ಕೂಡಲೆ ಓಗೊಡದಿರುವುದು. ಆಗಾಗ್ಯೆ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ I : C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದನೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನಡೆದು ವೈರಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರಕ್ಷಣೆ ಒದಗುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಸ್ಲೋನ್ ಕೆಟರಿಂಗ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮೆಮೋರಿಯಲ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಇರ್ವಿನ್ ಎಚ್. ಕ್ರಾಕಾಫ್ ಮತ್ತು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಎ. ಯಂಗ್ ಇವರು ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಪಾಲಿ I : C ಯನ್ನು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗದಿಂದ ಪೀಡಿತರಾದ 20 ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟು, ಅವರ ರಕ್ತದಿಂದ ಸೀರಮ್ ಅನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಮಟ್ಟ ಪಾಲಿ I : C ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಅನಂತರ 72 ಗಂಟೆಯವನಕವೂ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರಾಸಾ

ಯನಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆ ಈ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ I : C ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ 2 ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಅದು ಕೆಲವು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ 72 ಗಂಟೆಯತನಕವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು. ಔಷಧಿಕೊಟ್ಟ 12 ರಿಂದ 48 ಗಂಟೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ (ಅಧಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ) ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಿಸಲ್ಪಡುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ರೋಗಿಗಳ ಗಂದಿ (tumor) ಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಇದು ಫಲಕಾರಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ.

ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಜನಾಂಗ ನಾಶವಾಗದೆ ಇನ್ನೂ ಬದುಕಿ ಉಳಿದಿರಬೇಕಾದರೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ನ ಪ್ರಚೋದನೆ ತಕ್ಷಣ ಆಗುವುದೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಉಳಿದ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾದ ಪ್ರತಿವಿಷಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿರಕ್ಷೆ ಮುಂತಾದುವು ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿದ ಅನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುವು. ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್ ಪ್ರಚೋದಕಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸುವ ಕಾಲ ಬಹುದೂರವಿಲ್ಲ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿ I: C ಯನ್ನು ನೆಗಡಿ ಮುಂತಾದ ವೈರಸ್ ಖಾಹಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕಾಲ ಸನ್ನಿಹಿತವಾದೂತಿದೆ.

ಒದೆಯುವ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲ

ಕಳೆದ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ ಪ್ರಬಲವಾದ ಬಾಂಬು ದಾಳಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ಮೃಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಜೀಬ್ರಾಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿದ್ದ ಕೋಠಿಗೆ ಬಲವಾದ ಜಖಂ ಆಯಿತು. ಲಂಡನ್ನಿನ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಘದ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿದ್ದ ಸರ್ ಜೂಲಿಯನ್ ಹಕ್ಸ್ಲೀಯವರೂ ಮೃಗಾಲಯದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳೂ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಜೀಬ್ರಾಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಕಗ್ಗತ್ತಲಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಪರದಾಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ ಹಕ್ಸ್ಲೀಯವರು, ಬೆದರಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಜೀಬ್ರಾದ ಹಿಂದುಗಡೆ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡರು. ಜೀಬ್ರಾದ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೂ ಅವರಿಗೂ ಕೇವಲ ಎರಡು ಮೂರು ಅಡಿ ದೂರವಿತ್ತು. ಅವರು ಅಲ್ಲಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬರಲು ಆಸ್ಪದವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಮೃಗಾಲಯದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಹೇಗೋ ಉಪಾಯದಿಂದ ಆ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಹಾಕಿದರು.

ಮರುದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಅದರ ವಿಷಯ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರು, "ಪಾಪ, ಹಕ್ಸ್ಲೀಯವರಿಗೆ ಬಹಳ ಗಾಬರಿಯಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು" ಎಂದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಹಕ್ಸ್ಲೀ, "ಗಾಬರಿ ಏಕೆ? ಅದು ಒದೆಯುವ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲ. ಕಚ್ಚುವ ಪ್ರಾಣಿ" ಎಂದರು.

ಜಿ. ಆರ್. ರಾಜಶೇಖರಯ್ಯ

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಪೂರ್ವೇತಿಹಾಸ

ಈ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯವು. ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹಾಗು ಅವುಗಳ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ವಾಸಮಾಡಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಆವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದಲೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬಾಳುವ ಜೀವಿಗಳು ಇವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳುಂಟು. ಹುಳುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಉಪಜೀವಿಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದುವು. ಹುಳುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಹಲವಾರು ರೀತಿಯವು ಕಾಣಬರುವುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹಾಗು ಅವುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪೂರ್ವೇತಿಹಾಸವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳು ಸಸ್ತನಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪರಪಿಂಡಿಗಳು (parasites). ಈಹುಳುಗಳು ಯಾವಾಗ ಉತ್ಪನ್ನವಾದವು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವು ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿಕ್ಕ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಆದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ವಾಸಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫ್ರೋಲಿಚ್‌ನು ಒಂದು ನರಿಯ ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಹುಳುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ, ಇವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿ ಇರುವುವು, ಹೇಗೆ ಕರುಳಿನ ಮೃದುಪೊರೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದನು. ಈ ಹುಳುಗಳು ಕೊಕ್ಕೆಗಳಂತೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡಿರುವುವು ಎಂದು ಗಮನಿಸಿದನು. ತನ್ನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಆತನು ಈ ಹುಳುಗಳನ್ನು "ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು" ಎಂದು ಕರೆದನು. ಅವನಿಟ್ಟ ಈ ಹೆಸರು ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಪಿಂಡಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂದಿಗೂ ಈ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಹುಳುಗಳು ಸಸ್ತನಿ ಪ್ರಾಣಿ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅತಿ ಕೆಟ್ಟ ಪರಪಿಂಡಿ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಹುಳುಗಳ ಉಪಟಳ ಅತಿ ಭಯಂಕರವಾದುದು. ಜಂತು ಹುಳುವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಈ ಹುಳು ಸಸ್ತನಿಜೀವಿಗಳ ಜಾಳಿನಲ್ಲಿ ಗೋಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಉಪಜೀವಿ. ಈ ಹುಳುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಾಲದವರೆಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಹುಳು ರೋಗ ಲಕ್ಷಣದ ಬಗೆಗೆ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಅರಿವಿತ್ತು. ವಿಶ್ವದ ನಾನಾಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ

ರೋಗಲಕ್ಷಣವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರೋಗಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಾನಾಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಯೂರೋಪ್, ಅಮೇರಿಕ, ಅರೇಬಿಯಾ, ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದ ಜನಗಳಿಗೆ ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇತ್ತು. ಭಾರತದವರಿಗೂ ಸಹ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದಲೂ ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಅರಿವಿತ್ತಾದರೂ ವಿವರಗಳು ಅಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಮಲಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಡಾ. ಆರ್. ಹೋಪ್ಲಿಯವರು ಆದಿಕಾಲದಿಂದ ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಪರಪಿಂಡಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಿಕ್ಕುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಿ, ಆಯಾಯ ನಾಗರೀಕತೆಯಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಕೇವಲ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಪರಪಿಂಡಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಹಿಂದಿನಕಾಲದ ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೆಂದಿರುವರು. ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದೊಳಗೆ ವಾಸಿಸುವ ಪರಪಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೋಡಲಾಯಿತು. ಪ್ರಾಚೀನ ಚೀನೀಯರು ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಅರಿತಿದ್ದರು. ಇದರ ರೋಗಿಯನ್ನು "ಹಳದಿ ರೋಗದವ" ಎಂದು ಕರೆದು, ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಂದರೂ "ಕೈಯಲ್ಲಿ ಆಗದವ" ಎಂದು ಹಂಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಂಟಿಲಿಸ್ ಜನರು ಈ ರೋಗವನ್ನು 'ಮಾಲ್‌ಕೋಸ್' ಎಂದೂ ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್‌ನವರು "ಕಕೆಕ್ಸಿ ಏಕ್ವೀಸ್" ಎಂದೂ ಕೊಲಂಬಿಯಾದವರು "ಟುಸ್ ಟುಸ" ಎಂದೂ ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದವರು "ಓಪಿಲಾಕಾವ್" ಎಂದೂ ಅನೇಕ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಭಾರತದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಹುಳು ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಅಷ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಹುಳುರೋಗ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಭಯಂಕರ ಬೇನೆ ಎಂಬ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಉಂಟಾದಾಗ, ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಷಯ ಹೊರಬಂದಿತು. ಇದರ ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸವು ಕುತೂಹಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಆಯಾ ದೇಶದ ಪ್ರಾಚೀನ ಧಾರ್ಮಿಕ ವೈದ್ಯಗ್ರಂಥಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅನೇಕ ಪರೀಕ್ಷಕರ ಅನುಭವ ಹಾಗು ಬರಹ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವಾಚ್ಯ, ಟೀಕಾಮಾಲಿಕೆಗಳು, ಕಾಗದ ಹಾಗೂ ಚರ್ಮದ ಸುರುಳಿಗಳು, ದಸ್ತಾವೇಜುಗಳು ಹಸ್ತಪ್ರತಿ, ನಿರೂಪಣಾ ಲೇಖನಗಳು, ಪರಪಿಂಡಿಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ಪತ್ರಿಕೆ, ಪುಸ್ತಕ ಹಾಗು ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಈ ಹುಳುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಪಾರ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿದವು.

ಕ್ರಿ. ಪೂ. 1550ರ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ ಹಳೆಯ ವೈದ್ಯಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ "ಪ್ಯಾಪಿರಸ್ ಇಬರ್ಸ್" ನಲ್ಲಿ ಈ ಹುಳುರೋಗದ ಕ್ರೂರ ಚಿತ್ರದ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಜಂತುಹುಳು (ascaris lumbricoides), ಲಾಡಿಹುಳು (taenia saginata) ಮತ್ತು ನಾರುಹುಣ್ಣಿನ ಹುಳು (dracunculus medinensis) ಇವುಗಳಜೊತೆಗೆ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು (ancylostoma duodenale) ವಿನ ಬಗೆಗೆ ಆಗಿನ ಜನರಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದ ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಗೋಚರವಾಗಿವೆ. ಮಧ್ಯಯುಗದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಷಿಯಾ ದೇಶದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವೈದ್ಯ ಅವಿಸೆನ್ನನು (980-1037 ಕ್ರಿ.ಶ.) ಸಹ ಹೇಳಿರುವನಲ್ಲದೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಮೊತ್ತಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಈ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳಿಂದಾಗುವ ರಕ್ತಹೀನತೆಯ

ಬಗೆಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರುವನು. ವೈದ್ಯಪಿತಾಮಹ ಹಿಪ್ಪೊಕ್ರೇಟ್ಸ್‌ನ ಗಮನವನ್ನು ಈ ರೋಗ ಸೆಳೆದಿತ್ತು. ಆತನು ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ ರೋಗ ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿ ನರಳುತ್ತಾ ಬಿಳುಚಿಹೋಗಿ ಹಳದಿ ವರ್ಣದವನಾಗುವನೆಂದು ಬರೆದಿರುವನು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಪ್ಪೊಕ್ರೇಟ್ಸ್‌ನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ, ರೋಗದ ಕಾರಣದ ಬಗೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಮಿಲನ್ ಪಟ್ಟಣದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ವೈದ್ಯ ಏಂಜೆಲೊ ಡುಬಿನಿಯು ಕ್ರಿ.ಶ. 1838ರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ರೈತನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದನು. ಇದೇ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುವಿನ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದನು. ಕ್ರಿ.ಶ. 1842ರ ವೇಳೆಗೆ ಈ ಹುಳುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಲೇಖನ ಬರೆದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ರೂಪ ಹಾಗು ನೆಲೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು "ಆನ್‌ಕೈಲೋಸ್ಟೊಮ ಡಿಯೊಡಿನೇಲ್" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಈ ಹೆಸರನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಿದರೆ "ಆನ್‌ಕೈಲೋ" ಅಂದರೆ ಕೊಕ್ಕೆಗಳು, "ಸ್ಟೋಮ" ಎಂದರೆ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವುದೆಂದು "ಡಿಯೊಡಿನೇಲ್" ಎಂದರೆ ಚಿಕ್ಕ ಕರುಳಿನ ಮೊದಲ ಭಾಗವಾದ ದುರಾರ್ಗರುಳು ಅದರ ನಿವಾಸನೆಂದು ವಿಚಾರಮಾಡಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಮಕರಣಮಾಡಿದನು. ಅಂದರೆ ಹುಳುವಿನ ಶಿರಭಾಗ ಕೊಕ್ಕೆಯಾಗಿರುವುದು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯವಾದ ಪ್ರಥಮ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು ಅಧ್ಯಯನ ನಿರತನಾದ ಡುಬಿನಿಯು ಕ್ರಿ.ಶ. 1850ರ ವೇಳೆಗೆ "ಎಂಟೊಜೊಗ್ರಾಫಿಯ ಯುಮನಾ" (entoozoographia umana) ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಪಡಿಸಿ ಸಸ್ಯಪ್ರಾಣಿ ಪರಪಿಂಡಿಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನರಂಗಕ್ಕೆ ಮಾಡಿಸಿದನು. ಈ ಪರಪಿಂಡಿಗ್ರಂಥ ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಸಮ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಿಗೆ "ಆಂಕೈಲೋಸ್ಟೋಮ ಡಿಯೊಡಿನೇಲ್" ಎಂಬ ಸರಿಯಾದ ಹೆಸರನ್ನು ಬಳಸಿದನು. ಇಂದಿಗೂ ಸಹ ಈ ನಾಮಧೇಯವು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಈ ಹುಳುವಿನ ಮೂಲಸ್ಥಾನ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶ, ಉತ್ತರ ಚೀನ, ಜಪಾನು ಮುಂತಾದುವುಗಳು. 1847ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾನ್ಜ್ ಪ್ರುನರ್ ಬೆಯು ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದಿಂದ ಆಂಕೈಲೋಸ್ಟೋಮ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುವಿನ ಇರವನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದನು. 1853 ರಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಸಿಂಗರ್ ಮತ್ತು ಬಿಲ್‌ಹಾರ್ಜ್‌ಗರವರು ಈ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು ರೋಗ ಪರಿಣಾಮದ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದರು. ವಿಪರೀತವಾದ ರಕ್ತಹೀನತೆಯು ಬರುವುದು ಎಂದು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸಿದರು. ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದ ಉಪಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವುಚೆರರ್ ಕ್ರಿ.ಶ. 1866 ರಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಿ ಈ ಹುಳುಗಳು ರಕ್ತಹೀನತೆ ರೋಗಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದನು. ಮುಂದೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವುಚೆರರ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದರು. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗ್ರಾಸ್ಸಿ ಮತ್ತು ಪರೋನಾ ಕ್ರಿ.ಶ. 1878ರ ಸಮಯದಲ್ಲಿ "ಗಣಿ ಕಾರ್ಮಿಕರ ರಕ್ತಹೀನತೆ" ಯೆಂಬ ನರಳುವವರ ಮಲ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಹುಳುಗಳ ತತ್ತಿಯಿಂದ ಈ ರೋಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ

ಗಮನವನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮಬಾರಿಗೆ ಸೆಳೆದುದು–ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುರಂಗಮಾರ್ಗದ ನಿರ್ಮಾಣದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳ ವಿಪರೀತ ಉಪಟಳ ಜನತೆಯನ್ನು ನಡುಗಿಸಿದಾಗ. ಇದು ನಡೆದುದು 1880 ರಲ್ಲಿ. ಸ್ವಿಟ್ಸ್‌ಜರ್‌ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಇಟಲಿ ದೇಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಸುರಂಗಮಾರ್ಗದ ತಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಭೀಕರತೆ ತಲೆದೋರಿತು. ಯೂರೋಪಿನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಈ ರೋಗವು ಎಲ್ಲರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತು. ಟ್ಯೂರಿನ್ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ರೋಗಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಪೆರಾನ್‌ಸಿಟೊರವರು ರಕ್ತಹೀನತೆ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳಿಂದಲೇ ಬರುವುದು ಎಂದು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಇಟಲಿ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಗ್ರಾಸ್ಸಿ, ಪುಗ್ಗಿ, ಪರೋನಿ ಹಾಗೂ ಪರೋನ ಈ ರೋಗವನ್ನು 1877 ರಿಂದ 1880 ರ ವರೆಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ರೋಗದ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ಕಾಂಕ್‌ಟೋ ಪೆರೆನ್‌ಸಿಟೊ, ಬೊಜೊಲೊ ಮತ್ತು ಗ್ರೆಜಿಯಾಡಿ ರವರು 1879-1881ರ ವರೆಗೆ ಈ ರೋಗದ ಸ್ವರೂಪ, ಲಕ್ಷಣ, ಫಲ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. 1880 ರಲ್ಲಿ ಪೆರೆನ್‌ಸಿಟೊ ಸ್ವತಂತ್ರರೂಪದ ಮರಿಹುಳುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಅವು ಹೇಗೆ ರೋಗ ಕಾರಕವಾಗುವವು, ಅವುಗಳ ದೇಹದೊಳಗೆ ಯಾವ ಮಾರ್ಪಾಡು ಆಗುವುದು ಎಂದು ಗಮನಿಸಿದನು. 1886ರಲ್ಲಿ ಲೀಚ್‌ಟೆನ್‌ಸ್ಟರ್ನ್ ರೋಗಕಾರಕ ಮರಿಹುಳು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿ ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಗಣಿ ಕಾರ್ಮಿಕರು ಯೂರೋಪಿನ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ, ಹಂಗೇರಿ, ಜರ್ಮನಿ, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಹಾಲೆಂಡ್, ಬೆಲ್‌ಜಿಯಂ, ಸ್ಪೈಯಿನ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡು ಹಾಗು ಸಿಸಿಲಿಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡಿದರು. ಮುಂದೆ ಯೂರೋಪಿನಾದ್ಯಂತ ಗಣಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗದ ಉಪಟಳ ವಿಪರೀತವಾಯಿತು.

ಜರ್ಮನಿ ದೇಶದವರು ಈ ರೋಗವು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಟಳ ಕೊಡದಂತೆ ಮಾಡಲು ಅನೇಕ ನಿರ್ಮೂಲನಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದರು. ಗಣಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹಾಜರಾಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನ ಮಲ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿ, ಅವನಲ್ಲಿ ರೋಗವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಆತನನ್ನು ಗಣಿಯೊಳಗೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ರೋಗವಿರುವ ಕಾರ್ಮಿಕನಿಗೆ ಹುಳು ಔಷಧಿಯಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಿಸಿದ ಹೊರತು ಅವನನ್ನು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದವರು ಹಾಲ್ಡೇನ್ ಮತ್ತು ಬಾಯ್ಲ್‌ರಾಟ್ ಎಂಬುವರು. ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಈ ಹುಳುವು ಚೀನಾದೇಶದ ಕೆಲಸಗಾರರಿಂದ ಹಾಗು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಶಾಹಿಗಳಿಂದ, ವಸಾಹತುಗಾರರಿಂದ ಹರಡಿತು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಿಂದ ಈ ರೋಗದ ಮೇಲಿನ ಅರಿವು ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ 19ನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಈ ರೋಗ ಹೇಗೆ ಬರುವುದು ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ರೋಗವು ಹುಳುಗಳ ತತ್ತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಡುವುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾಯಿಗಳ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಲ್ಯುಕಾರ್ಟ್‌ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಫಲ

ದಿಂದ ಈ ನಂಬಿಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿತ್ತು. ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಅವಿರತವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ 1866ರ ವೇಳೆಗೆ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು ರೋಗದ ಸೋಂಕು ತಟ್ಟಬೇಕಾದರೆ ಮರಿಹುಳುವು ಕರುಳನ್ನು ಸೇರಬೇಕು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ, ಇದೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸೋಂಕುದಾರಣೆಯೆಂದನು. 1886 ರಲ್ಲಿ ಲೀಚ್‌ಟೆನ್‌ಸ್ಟರ್ನ್ ಎಂಬುವನು ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ತಿನಸು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದುದರಿಂದಲೂ ಈ ನಂಬಿಕೆ ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದ ಅಲೆಗ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಜನಾರೋಗ್ಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಈ ಹುಳುರೋಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆಗೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಿತು. ಜರ್ಮನಿ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅರ್ಥರ್ ಲೂಸ್ 1898 ರಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗಿನಿ ಹಂದಿಯ ಮೇಲೆ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುರೋಗಕಾರಕ ಮರಿಹುಳಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ದ್ರವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ತನ್ನ ಕೈಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿಕೊಂಡರು. ಆಗ ಮರಿಹುಳುಗಳು ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಆತನ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿ ಅವನಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಬೆಳೆದವು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತನಾಗಿ ಆತ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದನು. ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗನ ಕಾಲನ್ನು ರೋಗ ಕಾರಣದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಬೇಕಿತ್ತು. ಆ ಹುಡುಗನ ಕಾಲಿನಮೇಲೆ ಮರಿ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ ಅವು ಚರ್ಮದೊಳಗೆ ನುಗ್ಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಮುಂದೆ 1911 ರಲ್ಲಿ ಶ್ವಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು (ಆ. ಕೆನ್ನೈನಮ್)ವನ್ನು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರ ಜೀವಚಕ್ರವನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದನು. ಆಗಲೇ ಹೇಗೆ ಮರಿಹುಳುವು ಚರ್ಮ, ದುಗ್ಧರಸನಾಳ, ರಕ್ತನಾಳ, ಹೃದಯ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ಶ್ವಾಸನಾಳ, ಅನ್ನನಾಳ, ಜಠರ ಹಾಗು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಬೆಳೆಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಅವು ಯಾವ ವೇಳೆಗೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ಮುಟ್ಟುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಅವಲೋಕಿಸಿದನು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಸಂಶೋಧನೆ ಈತನ ಸಂಶೋಧನಾಫಲದ ಆಧಾರದಿಂದಲೇ. ಈ ಶೋಧನಾಫಲದಿಂದ ಹುಳುರೋಗದ ನಿವಾರಣೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ರಾಂತಿಯಾಯಿತು.

1888ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಲುಟ್ಜ್ ಎಂಬುವನು ಹೊಸದೊಂದು ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗದ ಇರವು 1845ಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ಹುಳುವನ್ನು ಯಾರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ವಾರ್ಡಲ್ ಸ್ಟೈಲಿಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕ್ರಿ.ಶ. 1902ರಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸ ಹುಳುವಿನ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದನು. ಇದು ಆಂಕೈಲೋಸ್ಟೋಮ ಹುಳುವಿಗಿಂತ ನಸು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಇದು ಅಮೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಣಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಮೇರಿಕಾ ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧವಾದ ಹುಳುವು ವಿಪರೀತವಾಗಿದ್ದವು. ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರು ಈ ಹುಳುವನ್ನು "ಅಮೇರಿಕನ್ನರ ಹತ್ಯಾಕಾರಿ" ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮದಿಂದ ಕರೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹುಳುವಿಗೆ "ನಿಕ್ಯಾಟರ್ ಅಮೇರಿಕಾನಸ್" (ನಿಕ್ಯಾಟರ್ = ಕೊಲ್ಲುವ, ಹತ್ಯಮಾಡುವ) ಎಂದು ವಾರ್ಡಲ್

ಸ್ಟೈಲಿಸ್‌ನು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಇಂದಿಗೂ ಈ ಹೆಸರೇ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಹುಳುವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಲು ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ರಾಜ್ಯದ ಗಾಲ್‌ವೆಸ್ಟನ್ ಊರಿನ ಅಲನ್ ಜೆ. ಸ್ಮಿತ್ ಎಂಬುವನು ಸ್ಟೈಲಿಸ್ ಬಳಿಗೆ ಕಳಿಸಿದ್ದನು. ಸ್ಟೈಲಿಸ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಜ್ಞಾನೋದಯವಾದ ಮೇಲೆ ಈ ಹುಳು ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇರುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಮಧ್ಯ ಹಾಗು ಉತ್ತರ ಆಫ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಗೋಚರವಾಯಿತು. ಇದರ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾಫಲದಿಂದ ಸಿಕ್ಯಾಟರ್ ಹುಳು ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶದ ನೀಗ್ರೋ ಗುಲಾಮರ ಮೂಲಕ ಅಮೆರಿಕಾ ದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಡಿತು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಆಫ್ರಿಕಾ, ದಕ್ಷಿಣ ಏಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ದ್ವೀಪಗಳು ಇದರ ಮೂಲಸ್ಥಾನವೆಂದು ಸಹ ಗೋಚರವಾಯಿತು. ಈ ಹುಳುವು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳ ದಕ್ಷಿಣಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಡಜನರಲ್ಲಿ "ಸೋಮಾರಿತನ" ಬರುವುದಕ್ಕೂ ಹಾಗು ಪೋರ್ಟೋರಿಕೊದಲ್ಲಿ "ಉಷ್ಣವಲಯದ ರಕ್ತಹೀನತೆ" ಬರುವುದಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಆಫ್ರಿಕಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಜನರಲ್ಲಿ ಈ ಸಿಕ್ಯಾಟರ್ ಹುಳುವಿದ್ದರೂ, ಯಾವ ರೀತಿಯ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ನೀಗ್ರೋ ಜನರ ದೇಹದಾರ್ಢ್ಯತೆಯಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಅವರ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹುಳುವು ನೆಲೆಮಾಡಿದ್ದರಿಂದಲೂ ನೀಗ್ರೋ ಜನರು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಈ ರೋಗಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ನೀಗ್ರೋ ಜನರು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಬಿಳಿ ಜನರು ಮಾತ್ರ ಈ ಹುಳು ರೋಗಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರು.

ಈ ರೋಗ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಕಾಲದಿಂದಲೂ ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿತ್ತು. ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಾಧಾರಣವಾದ ವಿಷಯವಾಗಲಿ, ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲವಾದರೂ ಈ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವಾತಾವರಣ ಸ್ವರ್ಗದಂತಿದೆ ಎಂಬುದು ನಿಜ. ಈ ಹವೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ. ಈ ಹುಳುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ದೊರೆಯುವ ವರದಿಗಳಲ್ಲಿ 1902ರಲ್ಲಿ ಅಸ್ಸಾಮಿನ ಒಬ್ಬ ವೈದ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯು ಮಾಡಿರುವ ವರದಿಯೇ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. ಅವನ ಹೆಸರು ಡಾ.. ಬೆಂಟ್‌ಲೀ. ಈ ವೈದ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯು ಟೀ ತೋಟಗಳ ಕೆಲಸಗಾರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಚರ್ಮರೋಗವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಇದು ಕಜ್ಜಿ ರೂಪದ ರೋಗದಂತೆ ಕಾಣಬಂದಿತು. ತೋಟದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹುಳುಗಳ ಮರಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಈ ರೀತಿಯ ಚರ್ಮರೋಗವು ಮರಿಹುಳುಗಳಿಂದಲೇ ಬರುವುದೆಂದು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದನು.

ಮಾನವನ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಚರಿತ್ರೆ ಇಷ್ಟು ರಮ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ತನ್ನದೇ ಆದ ರಂಜನೀಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕುರಿಯ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ಬ್ಯುನೋಸ್ಟೊಮಮ್ ಟ್ರೈಗೋನೋಸೆಫಾಲಮ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಹುಳುಶಾಸ್ತ್ರ ಪಿತಾಮಹನೆನಿಸಿದ ರೂಡಾಲ್ಫಿಯು 1808ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವನು. ದನಗಳ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಾದ ಬ್ಯೂ. ಫ್ಲೆಬೊಟಮಮ್‌ನ್ನು 1900ರಲ್ಲಿ ರೈಲಟ್‌ನು ವಿವರಿಸಿದನು. ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿರುವ

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು (ಆಂಕೈಲೊಸ್ಟೋಮ ಕೆನೈನಮ್) 1859ರಲ್ಲಿ ಎರ್‌ಕೋಲಾನಿ ಎಂಬುವನಿಂದ ವರ್ಣಿತವಾಗಿರುವುದು. ಹಾಲ್‌ರವರಿಂದ 1913ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ವಿವರಿತವಾಗಿರುವುದು. ಗೋಮೆಜ್ ಡಿ ಫಾರಿಯಾನಿಂದ ಆ. ಬ್ರೆಜಿಲಿಯನ್‌ಸೆ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಹುಳುವು ಹೊರಬಂದಿತು. ಈ ಹುಳುವನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ 1910ರ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಾಯಿ ಬೆಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಹುಳು ಕಾಡಿನ ಹಾಗು ಸಾಕಿದ ಬೆಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದು. ಮುಂದಿನ ವರುಷದಲ್ಲಿಯೇ (1911ರಲ್ಲಿ) ಆರ್ಥರ್ ಲೂಸನು ಈ ವಂಶದ ಹುಳುವನ್ನು ಸಿಲೋನಿನಲ್ಲಿ ಪುನುಗಿನ ಬೆಕ್ಕಿನಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಈ ಹುಳುವು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಆ. ಸಿಲಾನಿಕಮ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಈ ಗಣವು ನಾಯಿ ಹಾಗು ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ವಿರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಈ ಹುಳು ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಅತಿಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿಚಿಕ್ಕದು. ಶ್ರೀಲಂಕೆ, ಇಂಡಿಯಾ, ಥಯ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಇಂಡೋನೇಸಿಯಾ, ಜಾವ, ಹಾಂಕಾಂಗ್, ಫಿಲಿಫೈನ್ಸ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಮುಂದೆ ಈ ಹೊಸ ಗಣದ ಬಗೆಗೆ ಪರಿಣಿತ ತಜ್ಞರಲ್ಲಿ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಬಂದು ದೇಹರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದಿರಲು ಆ. ಸಿಲಾನಿಕಮ್ ಹುಳುವನ್ನು ಆ. ಬ್ರೆಜಿಯನ್‌ಸೆ ಹುಳುವಿನ ಸಮಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಆ. ಬ್ರೆಜಿಯನ್‌ಸೆ ಗಣವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದರು. ಆದರೂ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪಾರವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿರುವ ಬಯೋಕ್ಯಾರವರು 1951ರಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡು ಗಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯೆಂದು ಸಾರಿರುವರು.

ಇಂಡಿಯಾ ದೇಶ ಹಾಗು ಮಲಯ ರಾಜ್ಯಗಳ ಕಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಆ. ಮಲಯಾನಮ್ ಹುಳುವನ್ನು ಅಲೆಸ್ಸಾಂಡ್ರಿನಿಯು 1905ರಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದನು. 1916ರಲ್ಲಿ ಲೇಸ್‌ನು ಪುನಃ ವಿವರಿಸಿ ಇದು ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳೆಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು ಎಂದನು. ಈ ಹುಳುವನ್ನು ಲೋರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಮೆಷಲ್ಸ್‌ಸ್ಟೋನ್‌ರವರು 1926ರಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ದೇಹದಿಂದ ಒಂದೇ ಬಾರಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾಡಿರುವರು.

ನಿಕ್ಯಾಟರ್ ಅಮೆರಿಕಾನಸ್ ಹುಳುವನ್ನು ಹೋಲುವ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ನರವಾನರ, ಕಪಿ, ಘೇಂಡಾಮೃಗಗಳಿಂದಲೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. 1922ರಲ್ಲಿ ಅಕರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಪೇರ್ಯ್‌ನರವರು ಟ್ರಿನಿಡಾಡ್‌ನ ಹಂದಿಗಳಿಂದ ನಿ. ಸೂಯಿಲಿಸ್ ಎಂಬ ಗಣವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿರುವರು. ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು ಸುಮಾತ್ರ ದೇಶಗಳ ದನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ಅಗ್ರಿಯೊಸ್ಟೋಮುಮ್ ವ್ರಿಬರ್‌ಜಿ ಗಣವನ್ನು ೧೯೧೦ರಲ್ಲಿ ರೈಲಟ್‌ನು ವರ್ಣಿಸಿರುವನು. ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೈಗರನ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ ರೈಲಟ್ ಮತ್ತು ಹೆನ್ರಿರವರು 1910ರಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾದ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ಜಾತಿ ಗೈಗೆರಿಯಾವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ, ಅದರಡಿ ಒಂದೇ ಗಣದ ಗೈ ಪ್ಯಾಕಿಸ್ಸೆಲಿಸ್ ಹುಳುವನ್ನು ಕುರಿ ಮತ್ತು ಮೇಕೆಗಳಿಂದ ವರ್ಣಿಸಿದರು. ಈ ಹುಳುವು ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಗೋಳಾಕಾರದ ಶಿರಭಾಗವನ್ನು

ಹೊಂದಿರುವ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳು ಹಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಂದವು. 1861ರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೋಲಿನ್ ಈ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಗ್ಲೊಬೊಸೆಫಾಲಸ್ (ಗೋಳಾಕಾರದ ಶಿರಭಾಗ) ಎಂಬ ಜಾತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಗ್ಲೊ. ಯುರೊಸುಬ್ಯುಲೇಟಸ್ ಬಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ. ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಈ ಹುಳು ಸಾಮಾನ್ಯ. 1961ರಲ್ಲಿ ಈ ಭೂಮಂಡಲದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹುಳುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಉದ್ಗ್ರಂಥವಾದ "ಸಿಸ್ಟೆಮಾ ಹೆಲ್‌ಮಿಂತಮ್" ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಹುಳುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧಿಕಾರವಾಣಿಯಿಂದ ನುಡಿಯುವ ಸತ್ಯ ಯಮಾಗುಚಿಯು ಈ ಜಾತಿಯ ಹುಳುಗಳು ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳಾಗಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದಿರುವನು. ಅಮೇರಿಕಾ ಮತ್ತು ಯುರೋಪು ದೇಶದ ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುವಿಗಾಗಿಯೇ 1789ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೊಲಿಚ್‌ನು ಅನ್‌ಸಿನೇರಿಯಾ ಜಾತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದನು. ಮುಂದೆ 1884ರಲ್ಲಿ ರೈಲಿಟ್‌ನು ಈ ಜಾತಿಯ ಅ. ಸ್ಟೆನೊಸೆಫಾಲಾ ಎಂಬ ಬಣದ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದನು.

ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗವಿದ್ದುದ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಆವರಿಸಿದ್ದು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಉಪಟಳವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಮನುಷ್ಯರ ಹಾಗು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯಭಾಗ್ಯಕ್ಕೆ ಕಂಟಕವುಂಟು ಮಾಡಿದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದ ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯು 1909ರಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಮಂಡಳಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದ ಪೋರ್ಟೊರಿಕೊ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಆರಂಭಗೊಳಿಸಿತು. ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಹಸ್ತ ಚಾಚಿದವು. ಹಲವಾರು ಪರಿಣತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಪರೋಪಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಕೈಗೊಂಡರು. ಈ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯು (W. H. O.) ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ರೋಗ ನಿರ್ಮೂಲನಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಾನೇ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಮುಂದೆ ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಉಷ್ಣವಲಯ ದೇಶಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಸುಸಂಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಪರಪಿಂಡಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡಾ. ಎ. ಸಿ. ಚಾಂಡ್‌ಲರ್‌ರವರು ಭಾರತ ದೇಶದ ನಾನಾಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೋಗದ ಬಗೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು 1929ರಲ್ಲಿ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಪರಪಿಂಡಿಗಳಾಗಿ ಬಾಳುತ್ತಿರುವ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಈ ಹುಳು ಬೇನೆ ಬಗೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲವಾದರೂ ವಿಖ್ಯಾತ ಪರಪಿಂಡಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಸ್ಟೋಲ್‌ರ ಪ್ರಕಾರ 1947ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ 456.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನ ಈ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವರೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಮನರಂಜನೆ–1

ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವಾಗಲೇ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ 1, 2, 3, 4, 5,....ಮುಂತಾದ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (natural numbesr) ಎನ್ನುವುದು. ಕ್ರಾನೆಕರ್ ಎಂಬ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು, ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮಾತ್ರ ದೈವಸೃಷ್ಟಿ, ಉಳಿದುವೆಲ್ಲ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ಎಂದನು. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಶೂನ್ಯ, ಋಣ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು, ಪರಿಮೇಯ ಮತ್ತು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು–ಇವುಗಳ ಭಾವನೆಗಳವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗೋಜಿಗೆ ಹೋಗದೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ (theory of numbers) ಎನ್ನುವರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ನಾನಾ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರವು ರಾಣಿಯಂತೆ ರಾರಾಜಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದೊಳಗಿರುವ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ರಾಣಿಯಂತೆ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದು ಎಂಬುದು ಅನೇಕರ ಅಭಿಮತ.

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಬರುವ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೆಳಗೆ ಉದಹರಿಸಿದೆ.

1. 16000001 ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

2. ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಕರ್ಣದ ಉದ್ದ 48. ಇದೇ ಕರ್ಣ ಉಳ್ಳ ಹತ್ತು ಲಂಬ ತ್ರಿಕೋನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

3. $[1. 2. 3 \ldots (n-1)+n]$ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವಾಗಲೂ n ನಿಂದ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿ.

4. 2^x-1 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ x ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೇಗಿರಬೇಕು ?

5. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಎರಡು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಮೊತ್ತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಿ.

6. n ಎಂಬ ಪೂರ್ಣಾಂಕ 2ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ

$$x^n + y^n = x^z$$

ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಗುವ x, y, z ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿ.

ಈ ರೀತಿಯ ಸಾವಿರಾರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಣತರು ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿಲ್ಲ. (4), (5) ಮತ್ತು (6) ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಚಯಕ್ಕೆ ಅತಿ ಪ್ರೌಢವಾದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ರಾಶಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತೋರಿಕೆಗೆ ಸರಳವಾದರೂ, ಅವುಗಳ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ. ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಇನ್ನು ಮೇಲೆ ಧನಪೂರ್ಣಾಂಕ ಎಂದೇ ಅರ್ಥ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 7 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 1 ಮತ್ತು 7, ಇವೆರಡನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರೆ ಅಪವರ್ತನಗಳಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು (primes) ಎನ್ನುವರು. 2, 3, 5, 7, 11, 13,.... ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯವೇ. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾದರೆ, ಅದು 1 ರಿಂದ ಮತ್ತು ತನ್ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (composite numbers) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 24; ಇದು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ. ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24. ಎಂದರೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಎಂಟು ಅಪವರ್ತನಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಅಪವರ್ತನಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ.

$$24 = 8 \times 3 = 2^3 . 3 = 2^3 . 3^1$$

ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳಲ್ಲಿ 2ರ ಘಾತಗಳು ನಾಲ್ಕು ಅಥವಾ $(3+1)$:

$2^0 = 1$, $2^1 = 2$, $2^2 = 4$, $2^3 = 8$; ಮತ್ತು 3ರ ಘಾತಗಳು ಎರಡು ಅಥವಾ $(1+1)$: $3^0 = 1$ ಮತ್ತು $3^1 = 3$

2ರ ನಾಲ್ಕು ಘಾತಗಳು ಮತ್ತು 3ರ ಎರಡು ಘಾತಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು 4×2 ಅಥವಾ ಎಂಟು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡಬಹುದು :

$2^0 . 3^0 = 1 . 1 = 1$	$2^2 . 3^0 = 4 . 1 = 4$
$2^0 . 3^1 = 1 . 3 = 3$	$2^2 . 3^1 = 4 . 3 = 12$
$2^1 . 3^0 = 2 . 1 = 2$	$2^3 . 3^0 = 8 . 1 = 8$
$2^1 . 3^1 = 2 . 3 = 6$	$2^3 . 3^1 . = 8 . 3 = 24$

ಇಲ್ಲಿ 24ನ್ನು 2 ಮತ್ತು 3 ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನ ಮಾಡಿ $2^3 . 3^1$ ಎಂಬ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಅದನ್ನು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಘಾತಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಅಪವರ್ತನಗಳಿವೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಈ ರೀತಿ ಅಪವರ್ತನ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂಕಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಮೇಯ (fundamental theorem of arithmetic) ಎನ್ನುವರು.

$$60 = 4 \times 3 \times 5 = 2^2 . 3^1 . 5^1$$

ಇಲ್ಲಿ 60 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 2, 3, 5 ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಘಾತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನ ಮಾಡಿ ಬರೆದಿದೆ. 60 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಒಟ್ಟು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $(2+1)(1+1)(1+1) = 3 . 2 . 2 = 12$. 60ರ ಅಪವರ್ತನದಲ್ಲಿ 2ರ ಘಾತ 2 ; 3 ರ ಘಾತ 1 ; 5 ರ ಘಾತ 1 ;

ಘಾತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅನಂತರ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಗುಣಿಸಿದರೆ, ಒಟ್ಟು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$(2+1)\ (1+1)\ (1+1)$$
$$= 3 . 2 . 2 = 12$$

1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 ಇವೇ ಈ ಹನ್ನೆರಡು ಅಪವರ್ತನಗಳು.

$$360 = 2^3 . 3^2 . 5^1$$

ಆದುದರಿಂದ 360 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಇರುವ ಒಟ್ಟು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $(3+1)(2+1)(1+1) = 4 . 3 . 2 = 24$.

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ N ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಘಾತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನ ಮಾಡಿ ಬರೆಯೋಣ.

$$N = P_1^{\alpha_1} P_1^{\alpha_2} \ldots P_n^{\alpha_n}$$

ಆದರೆ, N ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಇರುವ ಒಟ್ಟು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$(\alpha_1+1)\ (\alpha_2+1)\ldots.(\alpha_n+1)$$

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿಲೋಮ

ಒಟ್ಟು ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅಪವರ್ತನಗಳಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಎನ್ನಿ.

$$14 = 2 \cdot 7 = (1+1)\ (6+1) = (\alpha_1+1)\ (\alpha_2+1)$$

N ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅಪವರ್ತನಗಳಿರಲಿ. ಇವನ್ನು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಘಾತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನ ಮಾಡಿ ಬರೆದಾಗ

$$N = P_1^{\alpha_1}\ P_2^{\alpha_2} \qquad (\alpha_1 = 1, \alpha^2 = 6)$$

$$N = P_1^1\ P_2^6$$

ಇಲ್ಲಿ P_1, P_2 ಯಾವುವಾದರೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಎಂದರೆ, 2, 3, 5, 7,.... ಮುಂತಾದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು.

$N = 2^1 \cdot 3^6$, $N = 2^6 \cdot 3^1$, $N = 2^6 \cdot 5^1$, $N = 3^1 \cdot 5^6$ ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠವಾದುದು

$$N = 2^6 \cdot 3^1 = 64 \times 3 = 192$$

ಇಲ್ಲಿ $14 = 14 \times 1$ ಎಂದು ಅಪವರ್ತನಮಾಡಿ,

$\alpha_1 = 13$, $\alpha_2 = 0$ ಎಂದೂ ಆರಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

$N = 2^{13}$ ಇದಕ್ಕೂ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅಪವರ್ತನಗಳಿವೆ.

ಇದೇ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಒಟ್ಟು ನೂರು ಅಪವರ್ತನಗಳಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ತೀರ ಕಡಮೆಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$100 = 50 \times 2 = 25 \times 2 \times 2 = 20 \times 5 = 10 \times 10$$

$$= 25 \times 4 = 10.5.2 = 5.5.4 = 5.5.2.2$$

ಇಷ್ಟು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ 100 ಅನ್ನು ಅಪವರ್ತನ ಮಾಡಬಹುದು.

$100 = 5.5.2.2$ ಎಂಬುದನ್ನು ಆರಿಸಿ

$$= (4+1)\ (4+1)\ (1+1)\ (1+1)$$

$$\alpha_1 = 4, \alpha_2 = 4, \alpha_3 = 1, \alpha_4 = 1$$

$$\therefore N = 2^4 \cdot 3^4 \cdot 5 \cdot 7 = 45360$$

ಇದೇ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಪವರ್ತನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕರವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳುಂಟು. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸೇರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬಿಡುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದ್ದಾಗ, ತದಿತರ ಅಪವರ್ತನಗಳು (aliquot divisors) ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕು.

ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದು ಪೂರ್ಣವರ್ಗವಾಗಿರುವಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಎಂದರೆ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸುವೆವು. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠವಾದುದು 3. ಏಕೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಎರಡೇ: 1 ಮತ್ತು 3 ಮತ್ತು

$$1+3 = 4 = 2^2$$ (ಒಂದು ಪೂರ್ಣವರ್ಗ).

66, 70, 81, 1501 ಇವು ಇದೇ ಲಕ್ಷಣವಿರುವ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

1. 66ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು: 1, 2, 3, 6, 11, 22, 33, 66 ಮತ್ತು

$$1+2+3+6+11+22+33+66 = 144 = (12)^2$$

2. 70ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು: 1, 2, 5, 7, 10, 14, 35, 70 ಮತ್ತು

$$1+2+5+7+10+14+35+70 = 144 = (12)^2$$

3. 81ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು: 1, 3, 9, 27, 81 ಮತ್ತು

$$1+3+9+27+81 = 121 = (11)^2$$

4. 1501ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು: 1, 19, 79, 1501 ಮತ್ತು

$$1+19+79+1501 = 1600 = (40)^2$$

ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ: ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಪೂರ್ಣವರ್ಗ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಪೂರ್ಣವರ್ಗ; ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವು?

1. 81 ಇದು ಪೂರ್ಣವರ್ಗ. ಏಕೆಂದರೆ $81 = 9^2$

   ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು: 1, 3, 9, 27, 81

   ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ $= 1+3+9+27+81 = 121 = (11)^2$

2. 400: ಇದು ಪೂರ್ಣವರ್ಗ $= (20)^3$. ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು 1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 200, 400, ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ $= 916 = (31)^2$

ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ: ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಪೂರ್ಣವರ್ಗವಾಗಿದ್ದು, ತದಿತರ

ಅಪವರ್ತನಗಳ (aliquot divisors) ಮೊತ್ತವೂ ಪೂರ್ಣವರ್ಗವಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

1. 9 ಇದು ಪೂರ್ಣವರ್ಗ. $(9 = 3^2)$

ಅಪವರ್ತನಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ತದಿತರ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ: 1 ಮತ್ತು 3

ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ $= 1 \pm 3 = 4 = 2^2$ ಇದೂ ಪೂರ್ಣವರ್ಗ

2. 2401: ಇದು ಪೂರ್ಣವರ್ಗ $(= 49^2)$. ಇದರ ತದಿತರ ಅಪವರ್ತನಗಳು :

1, 7, 49, 343

ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ $= 1+7+49+343 = 400 = (20)^2$

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಉದ್ಭವ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪರಸ್ಪರ ಜಯಾಪೇಕ್ಷೆಯಿಂದ, ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ. ಒಂದು ದೇಶದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೊಬ್ಬ ಒಂದು ಗಹನವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರೆ, ಅವನು ಬೇರೆ ದೇಶದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೊಬ್ಬನ ಮುಂದೆ ಅವನ ಸತ್ವಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನಿಡುತ್ತಿದ್ದ. ಈ ರೀತಿ ಸಂಖ್ಯಾಸಿದ್ಧಾಂತವು ಬೆಳೆಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಗಳು

1973ರ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಿ, ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಯಾರ್ಕ್‌ಟೌನ್ ಹೈಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬಿಸಿನೆಸ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಜಪಾನೀ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲಿಯೊ ಎಸಾಕಿ ಮತ್ತು ಷೆನೆಕ್ಟಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜನರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಐವಾರ್ ಗಿಯೇವರ್ ಅವರಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬಹುಮಾನದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬ್ರಿಯಾನ್ ಡಿ. ಜೋಸೆಫ್‌ಸನ್ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಮ್ಯೂನಿಖ್‌ನ ಟೆಕ್ನಿಕಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯ ನಿರ್ದೇಶಕ ಅರ್ನ್ಸ್ಟ್ ಆಟೊ ಫಿಷರ್ ಹಾಗೂ ಲಂಡನ್ನಿನ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ಜ್ಯಾಫ್ರಿ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವವರು, ಹಿಂದೆ ಮ್ಯೂನಿಖ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದ ಕಾರ್ಲ್ ಫಾನ್ ಫ್ರಿಷ್, ಪಶ್ಚಿಮ ಜರ್ಮನಿಯ ಸೀವೀಸೆನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲ್ಯಾಂಕ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಫಾರ್ ಬಿಹೇವಿಯರಲ್ ಸೈಕಾಲಜಿಯ ಕಾನ್ರಾಡ್ ಲೊರೆನ್ಜ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿವರ್ತನೆಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿರುವ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಟಿನ್‌ಬರ್ಗೆನ್.

1925ರ ಮಾರ್ಚ್ 12ರಂದು ಜಪಾನಿನ ಒಸಾಕಾದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಲಿಯೊ ಎಸಾಕಿ ಅವರು ಟೋಕಿಯೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಬಿ. ಎಸ್‌ಸಿ ಮತ್ತು ಪಿಎಚ್. ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದು 1959ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬಿಸಿನೆಸ್ ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅರೆವಾಹಕಗಳ (semiconductors) ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ತಂಡಕ್ಕೆ ಅವರು ಈಗ ನಾಯಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಉಪ ಪರಮಾಣು ಕಣಗಳು ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಎದುರಿಸಿದಾಗ ಆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವನ್ನು ಹಾದು ಮುಂದುವರಿಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಾವು ಪಡೆದಿಲ್ಲದ್ದರೂ ತಮ್ಮ ತರಂಗ ಗುಣದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕದ ಮೂಲಕ ತೂರಿ ಹೋಗಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು 1928ರಲ್ಲಿ ಜೆ.ರಾಬರ್ಟ್ ಓಪನ್‌ಹೈಮರ್, ಆರ್. ಎಚ್. ಫೌಲರ್ ಮತ್ತು ಲೋದರ್ ನಾಡ್‌ಹೈಮ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ' ಸುರಂಗ ಹೊಡೆಯು

ವಿಕೆ' (tunneling) ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ 1957ರವರೆಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೆಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳು ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುದು ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಲು ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು, ಅಷ್ಟೆ. ಜಪಾನಿನ ಸೋನಿ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ನಿನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಎಸಾಕಿಯವರು ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ನಡೆಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಆ ವರ್ಷ ತೋರಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ಅದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಎಸಾಕಿ ಡಯೋಡ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕವಾಟವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತರಾದರು.

ಅಧಿವಾಹಕ (superconducting) ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಲೋಹದೊಳಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದಾಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಬಂಧಕದ ಮೂಲಕ ಸುರಂಗ ಹೊಡೆಯುವುವು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವರು ಐವಾರ್ ಗಿಯೇವರ್ ಅವರು. 1929ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 5 ರಂದು ನಾರ್ವೆಯ ಬೆರ್ಗೆನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಗಿಯೇವರ್, ನಾರ್ವೀಜಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ 1952ರಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಜನರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿ ಕೆನಡಾಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷವಿದ್ದು ಆ ಬಳಿಕ ಅದೇ ಕಂಪೆನಿಯ ಷೆನೆಕ್ಟಡಿ (ಅಮೆರಿಕ) ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಈಗಲೂ ಅವರು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ನಿಂದ ಗಣಿತಕ್ಕೂ ಗಣಿತದಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಬದಲಾಗಿ, 1964 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ರೆನ್ಸ್‌ಲೀಅರ್ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್. ಡಿ. ಪಡೆದರು.

ಅಧಿವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಸುರಂಗ ಹೊಡೆಯುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಆ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಪರೋಕ್ಷ ಪುರಾವೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದುವು. ಅವರ ಈ ಸಾಧನೆಯಿಂದ, ಕಳೆದ ವರ್ಷ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಗಳಿಸಿದ ಬಾರ್ಡೀನ್, ಶ್ರೀಫರ್ ಮತ್ತು ಕೂಪರ್ ಅವರ ಅಧಿವಾಹಕತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಸಹಾಯವಾಯಿತು.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನದ ಇನ್ನರ್ಧ ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆದ ಬ್ರಿಯಾನ್ ಡಿ. ಜೋಸೆಫ್‌ಸನ್ ಅವರು ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿಯ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ವಿಜೇತರಲ್ಲೊಬ್ಬರು. ಅವರು 1940ರ ಜನವರಿ 4ರಂದು ವೇಲ್ಸ್‌ನ ಕಾರ್ಡಿಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ., ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಮತ್ತು ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅವರು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಅಮೆರಿಕದ ಇಲಿನಾಯ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಹಾಯಕರಾಗಿದ್ದು, ಅನಂತರ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗೆ

ಹಿಂದಿರುಗಿ ಈಗ ಅಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್ ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಗಿಯೇವರ್ ಅವರ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ತಾತ್ವಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎದ್ದುವು. ಅವುಗಳಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿತರಾದ ಜೋಸೆಫ್‌ಸನ್, ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಪ್ರತಿಬಂಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದರು. ಅವರ ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಅಧಿವಾಹಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೊಸದಾದ ಮತ್ತು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದುವು. ಈ ಹೊಸ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಜೋಸೆಫ್‌ಸನ್ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ಅಧಿವಾಹಕ ಲೋಹಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಪ್ರತಿಬಂಧಕದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಅಧಿಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಲು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾದುದೇ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅಂತೆಯೇ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗಗಳ(microwaves) ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತನದ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿಬಂಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಬಲ್ಲುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಮಹತ್ವಪೂರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ ಜೋಸೆಫ್‌ಸನ್ ಅವರಿಗೆ ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತೆರಡು ವರ್ಷ ಎಂಬುದೂ ಈ ವರ್ಷ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದ ಮೂರು ಮಂದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ತಮಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ತಂದಿತ್ತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದು ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಎಂಬುದೂ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ.

ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾದ ಅರ್ನ್ಸ್ಟ್ ಆಟೊ ಫಿಷರ್ 1918ರ ನವೆಂಬರ್ 10 ರಂದು ಮ್ಯೂನಿಖ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದೂ ಮ್ಯೂನಿಖ್‌ನಲ್ಲಿಯೇ. ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಅವರು ಯುದ್ಧಬಂದಿಯಾದುದರಿಂದ ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ತೀವ್ರ ಅಡಚಣೆಯಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವರು 1952ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂನಿಖ್‌ನ ಟೆಕ್ನಿಕಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಪಿಎಚ್. ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. 1954 ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಫಿಷರ್, 1957 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ 1959 ರಲ್ಲಿ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದರು. ಅವರೊಡನೆ ಬಹುಮಾನ ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಜ್ಯಾಫ್ರಿ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್, 1921ರ ಜುಲೈ 14ರಂದು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಟಾಡ್‌ಮಾರ್ಡನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಲಂಡನ್ನಿನ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದ ತರುವಾಯ ಅವರು, ಕೆನಡಾದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ಸಮಿತಿಯ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ (1943-46), ಬರ್ಕ್‌ಲೀ ಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ರೇಡಿಯೇಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯಲ್ಲಿ (1946-50), ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ (1950-51) ಹಾಗೂ

ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ (1951–55) ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ 1956 ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾಮಾತೆಯಾದ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಮರಳಿ ಅಲ್ಲಿ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಫಿಷರ್ ಮತ್ತು ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್ ಅವರಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ದೊರೆತದ್ದು, ಲೋಹ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ. ಗ್ರಿನ್ಯಾರ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳಿದ್ದುದರಿಂದ, ಅದುವರೆಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲವಾದ ಫುಲ್ವಲೀನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದ ಟಿ. ಜೆ. ಕೀಲಿ ಮತ್ತು ಪಿ.ಎಲ್. ಪಾಸನ್ ಅವರು, ಅದಕ್ಕೆ ಗ್ರಿನ್ಯಾರ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡ ಬೇಕೆಂದು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದರು. ಫುಲ್ವಲೀನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಐದೈದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವರು ಐದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚಕ್ರವಿರುವ ಗ್ರಿನ್ಯಾರ್ಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. 1951 ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅವರ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಐದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳೂ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣುವೂ ಇದ್ದ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಸಂಯುಕ್ತ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು. ಈ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣು, C-Fe-C ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ ಎಂದು ಅವರು ಬಗೆದರು.

ಕೀಲಿ ಮತ್ತು ಪಾಸನ್ ಅವರ ವರದಿ ಪ್ರಕಟವಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಓದಿದ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಫಿಷರ್ ಇಬ್ಬರೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅವರ ತೀರ್ಮಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹಪಟ್ಟರು. C-Fe-C ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಚಕ್ರಗಳೂ ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ ಅಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಈ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೇನೋ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ಅಡಗಿದೆ ಎಂದೂ ಅವರು ಯೋಚಿಸಿದರು. ಆಗ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್, ತಮ್ಮ ಮೂರು ಜನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಡನೆ ಹಲವಾರು ಭೌತ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಆ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣು, ಸಮ್ಮಿತವಾಗಿ (symmetrically) ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಚಕ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದೂ ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಎಲ್ಲ ಹತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆಯೂ ಬಂಧಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನ ತಂತ್ರಗಳ (X-ray diffraction techniques) ನೆರವಿನಿಂದ ಫಿಷರ್ ಅವರು, ವಿಲ್ಕಿನ್ಸನ್ನರ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದರು. ಫೆರೊಸೀನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿರುವ ಈ ಕೀಲ್–ಪಾಸನ್ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನೂ ಅದೇ ಮಾದರಿಯ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಈಗ ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು (sandwich compounds) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಈಚೆಗೆ

ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಡೈಬೆಂಜೀನ್ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಎಂಬ ಅಂತಹ ಒಂದು ಸ್ಯಾಂಡ್‌ವಿಚ್ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಫಿಷರ್ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಮೂವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾದ ಕಾರ್ಲ್ ಫಾನ್ ಫ್ರಿಷ್ ಜನ್ಮತಃ ಆಸ್ಟ್ರಿಯನ್ ಪ್ರಜೆ. 1886ರ ನವೆಂಬರ್ 20ರಂದು ವಿಯೆನ್ನಾ ನಗರದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಫ್ರಿಷ್, ವಿಯೆನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ 1910ರಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್. ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ತಮ್ಮ ವೃತ್ತಿಜೀವನದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಮ್ಯೂನಿಖ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕಳೆದರು. ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಬಹುತೇಕ ಮೀನುಗಳ ಶ್ರವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಜೇನುನೊಣಗಳ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು ಹಾಗೂ ಜೇನು ನೊಣಗಳಲ್ಲಿ ರುಚಿ, ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಧ್ರುವೀಕೃತ ಬೆಳಕುಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಅವರು ನೀಡಿದ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅವರು ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದೀಗ ಅವರ ಎಂಬತ್ತೇಳನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವೂ ದೊರೆತಿದೆ.

ಆಹಾರಾನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಜೇನುನೊಣಗಳು ತಾವು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಒಡನಾಡಿಗಳಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಬಳಸುವ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು 1920–30ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಅವರು ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಹಾರದ ಆಕರ ಬಹು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಇದ್ದರೆ ಅವು ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ನರ್ತನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಅವು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಎಡಕ್ಕೂ ಬಲಕ್ಕೂ ವರ್ತುಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಒಡನಾಡಿಗಳು ಆ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ವಾಸನೆ ಹಿಡಿದು ಆಹಾರವಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಆಹಾರದ ಆಕರವು ಸುಮಾರು 85 ಮೀಟರಿಗಿಂತ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಜೇನುನೊಣಗಳು ಬಾಲವನ್ನು ಕುಣಿಸುತ್ತಾ ಆಕರದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ತುಸು ದೂರ ಹಾರಿ ಅರ್ಧವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ನಡೆಸುವ ಹಾರಾಟದಿಂದ ಒಡನಾಡಿಗಳು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ನರ್ತನಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನಡೆಸಿದ ಫ್ರಿಷ್, ಈ ನರ್ತನ ಭಾಷೆಯು ಕಲಿತು ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲವೆಂದೂ ಅದು ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಲಭಿಸುವ ವರ್ತನೆ ಮಾದರಿ ಎಂದೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದ ಇನ್ನಿಬ್ಬರಾದ ಲೊರೆನ್ಜ್ ಮತ್ತು ಟಿನ್‌ಬರ್ಗೆನ್ ಅವರು ಉಚ್ಚ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಕಾನ್ರಾಡ್ ಲೊರೆನ್ಜ್ ಅವರೂ ಜನ್ಮತಃ ಆಸ್ಟ್ರಿಯನ್ನರು. 1903ರ ನವೆಂಬರ್ 7ರಂದು ವಿಯೆನ್ನಾದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಲೊರೆನ್ಜ್ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಸೇರಿ, ಪುನಃ

ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ವಿಯೆನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿಯೇ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. 1928ರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದರಾದರೂ ಅವರು ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ; ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು 1933 ರಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್. ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಾಣಿ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಅಂಗರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನೂ ಬೋಧಿಸಿದ ಲೊರೆನ್ಜ್, ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಯುದ್ಧ ಬಂದಿಯಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್ನಿನಲ್ಲಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ತರುವಾಯ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಬಿಹೇವಿಯರಲ್ ಸೈಕಾಲಜಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಹಕ್ಕಿಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ಲೊರೆನ್ಜ್, ತಮ್ಮ ಬೋಧಕರಾಗಿದ್ದ ಆಸ್ಕರ್ ಹೈನ್‌ರಾತ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ ಮಾದರಿಗಳು ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಪಡೆದವೆಂದೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಆ ವರ್ತನೆ ಮಾದರಿಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಒಡಮೂಡುವುವೆಂದೂ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಿಕೊಲಾಸ್ ಟಿನ್‌ಬರ್ಗೆನ್ ಅವರು 1907ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 15ರಂದು ದಿ ಹೇಗ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರ ವ್ಯಾಸಂಗ ಲೈಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ. 1932ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪಡೆದ ಟಿನ್‌ಬರ್ಗೆನ್, ಅಲ್ಲಿಂದ ಐದು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಲೊರೆನ್ಜ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲ ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. 1949ರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದವರು ಇಂದಿಗೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ನೋ ಬಂಟಿಂಗ್, ಫೆಲರೋಪ್, ಹೆರಿಂಗ್ ಗಲ್ ಮುಂತಾದ ನೀರು ಹಕ್ಕಿಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಟಿಕಲ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ಎಂಬ ಮುಳ್ಳು ಮೀನುಗಳನ್ನು ಕುರಿತೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಲ್ ಹಕ್ಕಿಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನಃಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮತಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಅಂಗವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗೂ ಅದರದೇ ಒಂದು ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಿಕೊಲಾಸ್ ಟಿನ್‌ಬರ್ಗೆನ್ ಅವರ ಅಣ್ಣ ಜ್ಯಾನ್ ಟಿನ್‌ಬರ್ಗೆನ್, 1969ರಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದವರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು.

ಜನಸಂದಣಿ ಮತ್ತು ದೇಹಾರೋಗ್ಯ

ಜನಸಂದಣಿ ದಟ್ಟವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವುದು ದೇಹಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಬಹುಕಾಲದಿಂದ ಇದೆ. ಈ ನಂಬಿಕೆ ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ಸಕಾರಣವೆಂದು ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದಲೋ ಏನೋ ಇದುವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಅದನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಲ್ಲ, ಅದರ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ತೊಂದರೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಪೆನ್ಸಿ

ಲ್ವೇನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ರಾಬರ್ಟ್ ಎಮ್. ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಇನ್‌ಗ್ರಿಡ್ ವಾಲ್ಡ್ರನ್ ಅವರು ಈಚೆಗೆ ಎರಡು ಸರ್ವೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಜನಸಂದಣಿಗೂ ದೇಹಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ತೋರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಒಂದು ಸರ್ವೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕಾಗೊ ನಗರದೊಳಗಿನ ಹತ್ತು ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಜನಸಾಂದ್ರತೆಗಳು ಚದರ ಮೈಲಿಗೆ 11,800 ರಿಂದ ಚದರ ಮೈಲಿಗೆ 19,500ರವರೆಗೂ ಇದ್ದುವು. ಇನ್ನೊಂದು ಸರ್ವೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜೊತೆ ದೇಶಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ದೇಶದ ಜನಸಾಂಪ್ರತೆ ಮತ್ತು ನಗರೀಕರಣ (urbanization) ಇನ್ನೊಂದರ ಎರಡರಷ್ಟಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಹತ್ತಾರು ಜೊತೆ ದೇಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು. ದೇಹಾರೋಗ್ಯದ ಅಳತೆಗೋಲಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯೋಮಿತಿಯೊಳಗೆ ವರ್ಷದಲ್ಲಾಗುವ ಮರಣಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು, ಅಂದರೆ 10 ರಿಂದ 20 ವಯಸ್ಸಿನ ಸಾವಿರ ಜನರಲ್ಲಿ ವರ್ಷ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸಾಯುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ, 20 ರಿಂದ 30 ವಯಸ್ಸಿನ ಸಾವಿರ ಜನರಲ್ಲಿ ವರ್ಷ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸಾಯುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಜನಸಾಂದ್ರತೆಗೂ ದೇಹಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೂ ನೇರ ಸಂಬಂಧ ಅವರಿಗೆ ಎಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಆ ಬಗೆಯ ಸಂಬಂಧ ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಶೀಲನೆ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೂ ಬೇರೂರಿರುವ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಕಂಡರೂ ಅವುಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು.

(*Scientific American*, ಜುಲೈ 1973)

ವೇದನಾಶಾಮಕ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗವು ಕೊನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ತಲಪಿ, ಸಾವು ಖಚಿತ ಎಂಬುದು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೂ ಆ ರೋಗಿಗಳು ಸಾಯುವ ತನಕ ನರಕಯಾತನೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲೇಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರ ಜೀವವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದಯಾಪರತೆ ಎಂಬುದು ನಿಜವೇ ಆದರೂ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಕಾನೂನುಬಾಹಿರ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟು ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ನಿದ್ದೆಯುಂಟುಮಾಡುವುದು ಪದ್ಧತಿ. ಇದೀಗ ಲಿವರ್‌ಪೂಲಿನ ವಾಲ್ಟನ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಸ್ಯಾಂಪ್‌ಸನ್ ಲಿಪ್ಟನ್ ಅವರು ಹೊಸದೊಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಯಾತನೆಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ನರಗಳು ಮಿದುಳನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುವೋ ಆ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದೆ, ಅಂದರೆ ಕತ್ತಿನಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರವಿರುವ (electrodes) ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ಅವರ ಮುಖಾಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು

ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಆ ನರಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿಬಿಟ್ಟರೆ ಯಾತನೆಯ ಅನುಭವವೇ ರೋಗಿಗೆ ತಲಪುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಲಿಪ್ಟನ್ ಅವರ ಯೋಜನೆ. ಅದರಂತೆ ಅವರು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ ಎಪ್ಪತ್ತೈದು ಜನ ಯಾತನೆಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಾರಾದರು. ಉಳಿದವರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ ಎಂಟರಷ್ಟು ಜನಕ್ಕೆ ತೃಪ್ತಿಕರ ಎನ್ನಿಸುವಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ನೋವು ಕಡಮೆಯಾಯಿತು.

(*Spectrum*, ನಂ. 108, 1973)

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದಂಡಗಳಿಂದ ಬೀಜಸಮ್ಮಿಳನ

ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್‌ನಂಥ ಹಗುರವಾದ ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳ ಸಮ್ಮಿಳನದಿಂದ (fusion) ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ತತ್ವವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಸಂಪುಟ 2, ಸಂಚಿಕೆ 2, ಪುಟ 71) ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಮಸ್ಯೆ ಎಂದರೆ, ಸಮ್ಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ 10 ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಹಿಡಿದಿಡುವುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ 'ಕಾಂತೀಯ ಸೀಸೆ' (magnetic bottle) ಮೊದಲಾದ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಧಾರಕದ ಯೋಜನೆಯನ್ನೇ ಕೈಬಿಟ್ಟು, ಲೇಸರ್ ದಂಡದ (laser beam) ನೆರವಿನಿಂದ ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಅಧಿಕ ತಾಪವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಸಮ್ಮಿಳನವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸಲಹೆ. ಈ ಸಲಹೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆ ಇನ್ನೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಮತ್ತೊಂದು ಸಲಹೆ ಮುಂದೆ ಬಂದಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವಷ್ಟು ಅಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ದಂಡ ಒಂದರಿಂದ ಅದೇ ರೀತಿ ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಅಧಿಕ ತಾಪವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ದಂಡಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಏಳುವ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ, 10 ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ತಾಪ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದಂಡವನ್ನು ನಾಭೀಕರಿಸುವುದು, ಹಾಗೂ ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಅತ್ಯಲ್ಪ ಅವಧಿಯ ಮಿಡಿತಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದಂಡವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು. ಸಮ್ಮಿಳನ ಕ್ರಿಯೆ ಹೊತ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲ ಕೆಲವು ನ್ಯಾನೊಸೆಕಂಡುಗಳು (ಒಂದು ನ್ಯಾನೊ ಸೆಕಂಡು = 0,000 000 001 ಸೆಕೆಂಡು). ಈಗ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದಂಡದ ಮಿಡಿತದ ಅವಧಿ ಅದರ ಹತ್ತರಷ್ಟು. ಇದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದು.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ನೇವಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ, ಸ್ಯಾಂಡಿಯ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ, ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್, ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಲಾರೆನ್ಸ್ ಲಿವರ್‌ಮೋರ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ, ದಿ ಏರ್ ಫೋರ್ಸ್ ವೆಪನ್ಸ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿ, ನಾರ್ತ್ ಕ್ಯಾರೊಲೀನ ಸ್ಟೇಟ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್

ನೆಲ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್ನಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. *Physics Today* ಪತ್ರಿಕೆಯ ಈಚಿನ ಸಂಚಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಮ್ಮಿಳನ ಶಕ್ತಿ ಸಮಸ್ಯೆಯ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುವ ರಿಚರ್ಡ್ ಎಫ್. ಪೋಸ್ಟ್ ಅವರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದಂಡ ' ವಿಧಾನವನ್ನು " ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಅಭ್ಯರ್ಥಿ "(dark horse) ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(*Scientific American*, ಜುಲೈ 1973)

ಟೈಟನ್ ಮೇಲೆ ಜೀವ?

ಶನಿಗ್ರಹದ ಒಂಬತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದದ್ದು ಟೈಟನ್. ವಾಯುಮಂಡಲವಿರುವ ಉಪಗ್ರಹವೆಂದರೆ, ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗಳ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನ್ ಅಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಪಗ್ರಹದ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ? ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೆವೆರ್ಕ ಮತ್ತು ಆರಿಜೋನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಬೆಲ್ ಜೆಲ್‌ನರ್ ಅವರು ಈಚೆಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರಶ್ಮಿಗಳ ಧ್ರುವೀಕರಣವನ್ನು ಅಳೆದು ನೋಡಿ, ಟೈಟನ್ ದಟ್ಟವಾದ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮೋಡಗಳು ನೀಲಿ ಮತ್ತು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಉಪಗ್ರಹ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣವಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕಾರ್ಲ್ ಸೆಗಾನ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ, ಟೈಟನ್ ವಾತಾವರಣ ಹೀಗಿರುವುದೇ ನಿಜವಾದರೆ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಶಾಖವನ್ನು ಅದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದ ವಾಯುಮಂಡಲದ ತಾಪ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬರೀ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಾದರೆ ಅದರ ತಾಪ –60° C ಇರುವುದೆಂದೂ, ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಗಳೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವುದಾದರೆ, –10° C ಇರುವುದೆಂದೂ ಸೆಗಾನ್ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ಅಂತಹ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಸರ್ಜನೆ ಅಥವಾ ನೇರಳಾತೀತ ರಶ್ಮಿಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವ ಗಣನೀಯ. ವಿವಿಧ ಶರ್ಕರಗಳು, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ಯೂರೀನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡೀನ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕಗಳಾದುದರಿಂದ ಜೀವದ ಯಾವುದೋ ಆದಿಮ ರೂಪವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ತಪ್ಪಾಗಲಾರದೆಂದು ಸೆಗಾನ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ.

(*Scientific American*, ಆಗಸ್ಟ್ 1973)

ಕುಷ್ಠ ರೋಗಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಮದ್ದು

ಕುಷ್ಠರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಈಗ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಮದ್ದು ಎಂದರೆ ಡ್ಯಾಪ್ಸೋನ್ ಎಂಬುದು. ಡ್ಯಾಪ್ಸೋನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊರತೆ ಇದೆ. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಎಡಬಿಡದೆ ನಡೆಯಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ರೋಗ ಮರುಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆರೇಳು ವರ್ಷಕಾಲ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ ರೋಗ ಮರುಕಳಿಸಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳುಂಟು. ರೋಗಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಡ್ಯಾಪ್ಸೋನ್‌ಗೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣವಿರಬಹುದು. ಚರ್ಮದ ಮೇಲಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ನಾಶವಾದರೂ ಅವು ಬೇರೆಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಜೀವಧಾರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉಳಿಯಬಹುದೇನೋ ಎಂಬ ಸಂದೇಹವೂ ಇದೆ. ಡ್ಯಾಪ್ಸೋನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆದ ರೋಗಿಗಳ ಚರ್ಮವು ಸೋಂಕು ಹರಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನೀಗಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಅಂಥವರ ಸ್ನಾಯುವಿನ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ರೋಗ ತಗಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿದೆ.

ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಿಫಾಮೈಸಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರತಿಜೀವಕದ (*antibiotic*) ಜನ್ಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ರಿಫ್ಯಾಂಪಿಸಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅದು ಡ್ಯಾಪ್ಸೋನ್‌ಗಿಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಮದ್ದು ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಡ್ಯಾಪ್ಸೋನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡವರ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಸೋಂಕು ಹರಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮೂರು ತಿಂಗಳಾದರೂ ಹೋಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ರಿಫ್ಯಾಂಪಿಸಿನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆದವರ ಚರ್ಮವಾದರೋ ಕೇವಲ ಎರಡು ವಾರದೊಳಗೆ ಆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನೀಗಿಕೊಳ್ಳುವುದಂತೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ರಿಫ್ಯಾಂಪಿಸಿನ್ ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಪಸರಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಂತೆ. ಮಲೇಷಿಯದ ಸುಂಗೈ ಬುಲೋ ಎಂಬಲ್ಲಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕುಷ್ಠರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿರುವ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಈ ವಿಷಯಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದಿವೆ.

(*Spectrum* ನಂ. 108, 1973)

ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವುದು

ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಸಿಲಿಸ್ಕ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಹಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬಲ್ಲುದು. ಉಡದ ಬಳಗದ ಈ ಹಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಹಿಂಗಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ರೀತಿ, ಯಾವುದೇ ಭೂಚರ ದ್ವಿಪಾದಿಯ ನಡೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಾಹಸ ಬ್ಯಾಸಿಲಿಸ್ಕ್‌ಗೆ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇಲಿನಾಯ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜೋಷುಆ ಲೇವರ್ ಎಂಬುವರು ಅಧಿಕ ವೇಗದ ಚಲನ

ಚಿತ್ರ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದರ ನಡೆಯ ಚಲನಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದು ಅದನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೆರೆಯಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿ ನೋಡಿದರು.

ಬ್ಯಾಸಿಲಿಸ್ಕ್ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲುಗಡೆ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ ವೆಂಬುದು ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ದೇಹದ ಬಹುಭಾಗ ನೀರಿನ ಮೇಲಿರುವುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಪಾದಗಳು, ಕಾಲಿನ ಕೆಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಬಾಲದ ತುದಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಗುರವಾದ ಮರಿಗಳಿಗಿಂತ ವಯಸ್ಸಾದ ಮತ್ತು ತೂಕವಿರುವ ಬ್ಯಾಸಿಲಿಸ್ಕ್‌ಗಳ ಕಾಲು ಮತ್ತು ಬಾಲಗಳ ಹೆಚ್ಚುಭಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಲ್ಲಿಯ ಹಿಂಗಾಲ ಬೆರಳುಗಳ ಮೇಲಿನ ಶಲ್ಕಗಳು ಚಾಚಿಕೊಂಡು, ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಂಚು ರೂಪಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇಗಬೇಗನೆ ಕಾಲನ್ನು ಆಡಿಸುವಾಗ ಆ ಅಂಚಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ತಳ್ಳಿ ದೇಹದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲೆಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ದ್ರವಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ ತತ್ವ ಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಭೂಚರಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀರಿಗೆ ಇಳಿಯುವ ಬ್ಯಾಸಿಲಿಸ್ಕ್ ನೀರಿನ ಮೇಲೆಮೇಲೆಯೇ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಜಲಚರ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಗಳಿಂದಲೂ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಬಲ್ಲುದು.

(*Scientific American*, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1973)

ಸಂಧಿವಾತಕ್ಕೆ ಮದ್ದು

ಸಂಧಿವಾತದಿಂದ ಕೀಲುಗಳು ಊದಿಕೊಂಡು ಸಹಿಸಲಾಗದ ಯಾತನೆ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಮದ್ದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವರ್ಷವರ್ಷವೂ ನೂರಾರು ಹೊಸ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಫಲವೇನೂ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಇಂದಿಗೂ ಆಸ್ಪಿರಿನ್ ಒಂದೇ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮದ್ದು.

ಹೊಸ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಮದ್ದುಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ಸಿಕ್ಕೀತು ಎಂಬುದು ಲಂಡನ್ನಿನ ಕಿಂಗ್ಸ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಜೆ. ಸ್ಮಿತ್ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅವರ ಸಲಹೆಯನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಿ ಅವರೂ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋ ಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೊ. ಸ್ಮಿತ್ ಅವರು ಈಚೆಗೆ ನಡೆದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ವಾರ್ಷಿಕ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದರು.

ಆಸ್ಪಿರಿನ್ ಮತ್ತಿತರ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ರೋಗಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರ ಬಹುಭಾಗ ರಕ್ತದ ಪ್ರೋಟೀನಿನೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡು, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ರಕ್ತದ್ರವದಲ್ಲಿ ಉಳಿ ದಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಲ್ಲಾ, ಅದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅವರ ಮುಂದೆ ನಿಂತಿತು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ವಿಷಯ ಹೊರಬಿತ್ತು. ಮದ್ದು ರಕ್ತದ ಪ್ರೋಟೀನಿನೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಯಾವುದೋ

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಸಂಧಿವಾತವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಈ ಪದಾರ್ಥವೇ ವಿನಾ ಸೇವಿಸಿದ ಮದ್ದಲ್ಲ. ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುವೇ ಆದರೆ, ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆತಂತೆಯೇ. ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಈಗ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

(*Spectrum*, 109, 1973)

'ಪಾಲಿಜಲ'ದ ಅವಸಾನ

ಸೋವಿಯತ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಬೋರಿಸ್ ವಿ. ದೆರ್ಯಾಗ್ವಿನ್ ಅವರು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಅಧಿಸಾಂದ್ರ (superdense) ನೀರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು (ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ, ಸಂಪುಟ 2, ಸಂಚಿಕೆ 1, ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ, ಪುಟ 80). ಅಗಲ ಅತಿ ಕಿರಿದಾಗಿರುವ ಲೋಮನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ, ಆ ನೀರಿಗೆ ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳಿರುವುದಾಗಿಯೂ ಅದು ಬಹುಶಃ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣದಿಂದ (*Polymerisation*) ಉಂಟಾದ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ನೀರೆಂದೂ ವರದಿ ಮಾಡಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಪಾಲಿಜಲ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಿದರು. ಅಂದಿನಿಂದ ಈ ಪಾಲಿಜಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವ ಹಲವಾರು ವರದಿಗಳು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದ ಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ಹಾಗೆ ಲೋಮನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಗಳಿರುವುದು ನಿಜವೆಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದವರಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲವರು ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೇ ಅವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದೆಂದು ಸಂದೇಹಪಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅಶುದ್ಧತೆಗಳಿರುವುದು ನಿಜವೆಂದು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಮೂಲಕ ಈಗ ದೆರ್ಯಾಗ್ವಿನ್ ಅವರೇ ಆ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಚರಮಗೀತೆಯನ್ನು ಹಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅವರು *Scientific American* ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಕಳಿಸಿರುವ ಒಂದು ಸಂದೇಶ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಪಟೂಕರಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ (neutron activation analysis) ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳ ಸುಳಿವು ದೊರಕಿತೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಸುಳಿವನ್ನೇ ಹಿಡಿದು, ಅವರೂ ಅವರ ಕೆಲವು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೂ ನಡೆಸಿದ ಕೂಲಂಕಷ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ, ಸಿಲಿಕನ್, ಸೋಡಿಯಮ್, ಕಾರ್ಬನ್, ಕ್ಲೋರೀನ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದುದುಂಟು. ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ತಡೆದರೂ ಸಿಲಿಕನ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳಂತೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಿಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣ

ವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ [colloidal sols] ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಆ ನೀರಿನ ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರಾವಕ ಗುಣವಿರುವುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದು ದೆರ್ಯಾಗ್ವಿನ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

(Scientific American, September 1973)

ಇಂಧನದ ಅನಿಲೀಕರಣ

ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ (internal combustion engines) ಉಂಟಾಗುವ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯದ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಇದುವರೆಗೆ ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲಾ ಯಂತ್ರದ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತದ್ದೇ ಆಗಿವೆ. ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ವಿಷಯುಕ್ತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ಆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು–ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ನಡೆದಿವೆ. ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಯಾರೂ ಗಮನ ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಇಲಾಖೆಯ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಬ್ಯೂರೊ ಆಫ್ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ಸ್‌ನವರು ಈಗ ಅಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಟಪ್ಪಾಲು ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಅರ್ಧ ಟನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಟನ್ ಟ್ರಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಂಪೀಡಿತ ನಿಸರ್ಗಾನಿಲವನ್ನು (compressed natural gas) ಅಥವಾ ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಅನಿಲವನ್ನು (liguefied petroleum gas) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದ ನಿಷ್ಕಾಸಾನಿಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಮುಖ ಮಲಿನಕಾರಿಗಳೆಂದರೆ, ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡು, ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಅರ್ಧ ಟನ್ ಟ್ರಕ್ಕು ಹೊರಹಾಕುವ ನಿಷ್ಕಾಸಾನಿಲದಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್ನಿಗೆ 1700 ಭಾಗ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, 190 ಭಾಗ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸೇಕಡ 1.1 ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅನಿಲೇಂಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಮಲಿನಕಾರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆಯಾದುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸಂಪೀಡಿತ ನಿಸರ್ಗಾನಿಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದೇ ಅರ್ಧ ಟನ್ ಟ್ರಕ್ಕಿನಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ನಿಷ್ಕಾಸಾನಿಲದಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್ನಿಗೆ 300 ಭಾಗ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು, 50 ಭಾಗ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಶೇಕಡ 0 1 ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಇದ್ದುವು. ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೇನೋ ಮೊದಲಿನಂತೆ

ಮಿಲಿಯನ್ನಿಗೆ 190 ಭಾಗವೇ ಇದ್ದಿತಾದರೂ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣ 1700 ರಿಂದ 500ಕ್ಕ ಇಳಿಯಿತು; ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡ 1.1 ರಿಂದ 0.13 ಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಿತು.

ಮಲಿನಕಾರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೀಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಕಾರಣ, ದ್ರವೇಂಧನಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಆವಿ ಮಾಡಿ ಅನಂತರ ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಬೇಕು; ಅನಿಲೇಂಧನಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವಾಯುವಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಗುವುದು.

ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು ಅನಿಲೇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅನಿಲೇಂಧನಗಳನ್ನು ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದು ಸದ್ಯದಲ್ಲಂತೂ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೀಮಿತವಾದುದು.

(*Scientific American*, ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 1973)

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಆರ್ಟೂರಿ ಇಲ್ಮಾರಿ ವಿರ್ಟಾನೆನ್ (15-1-1895–11-11-1973).

ಇವರು ಫಿನ್ಲೆಂಡಿನವರು. ರಾಳದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವಾದ ಅಬ್ಬೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ 1919ರಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ಹೆಲ್ಸಿಂಕಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಿ. ಎಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿ ದೊರೆಯಿತು. ಬಳಿಕ ಜರ್ಮನಿ, ಸ್ವಿಟ್ಸರ್‌ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಡನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗಮಾಡಿ 1924ರಲ್ಲಿ ಹೆಲ್ಸಿಂಕಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದರು.

ದೀರ್ಘವಾದ ಹಿಮಪೂರಿತ ಚಳಿಗಾಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉತ್ತರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದನಗಳ ಮೇವಿನ ಶೇಖರಣೆ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಮೇವನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಕೂಡಿಟ್ಟುಕೊಂಡಾಗ ಹುದುಗು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅದರ ರುಚಿ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಗಳೆರಡೂ ಹಾಳಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮೇವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿಟ್ಟರೆ ರುಚಿಯಾದ ಪುಷ್ಟಿಕರ ಮೇವು ವರ್ಷದಾದ್ಯಂತ ದೊರೆಯುವುದೆಂದು ವಿರ್ಟಾನೆನ್‌ರವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇಂತಹ ಮೇವನ್ನು ತಿಂದ ಹಸುಗಳ ಹಾಲೂ ಉತ್ತಮದರ್ಜೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಇವರಿಗೆ 1945ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು.

ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಇವರು ಬಹುವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಮುಕ್ತ ಸಾರಜನಕವು ಮೊದಲು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಮೀನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿ ಬಳಿಕ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇವರ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಈ ವಾದಕ್ಕೆ ಪೋಷಕವಾಗಿ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಮೀನ್‌ನ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವನ್ನು ಇವರು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಚ್ಚಿದರು. ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಮೀನಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಎಂಜೈಮುಗಳೆನೋ ಇವೆ. ಆದರೆ ಈ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಮೋನಿಯ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯವಾಗಿದ್ದಾಗ ಬರುವುದಿಲ್ಲ, ನೈಟ್ರೇಟು ಮತ್ತು ಮುಕ್ತ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಗಳಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬರುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಅಮೋನಿಯದ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಈಗ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಅಮೀನ್ ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆಯೆಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಗೆ ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇವರು ಕೆಲವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಿದರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು.

ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಇವರು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಅನೇಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಮಾಡದೆ ಹಾಗೆಯೇ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಏಕೈಕ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕರವನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆಂದೂ ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲಾರವೆಂದೂ ಇವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಎಮ್. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ರಕ್ತಶಾಸ್ತ್ರ ; ಲೇಖಕರು : ಡಾ. ಎಂ. ಬಸವರಾಜು ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು, 1972 ; ಪುಟಗಳು : vii=109 ; ಬೆಲೆ ರೂ. 3-00

ಅಂಗಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ರಕ್ತದ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಅದರ ರೋಗಗಳ ಸ್ಥೂಲ ವಿವರಣೆಯನ್ನೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಗ್ರಂಥ 'ರಕ್ತಶಾಸ್ತ್ರ'. ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವೆನಿಸಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಕೊಡಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಡಾ ಎಂ. ಬಸವರಾಜು ಅವರು ತುಂಬಾ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಗ್ರಂಥವು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಬರಹದ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ 12 ಅಧ್ಯಾಯಗಳಿದ್ದು, ಅವು ರಕ್ತದ ಕಾರ್ಯ, ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಪ್ರೋಟೀನು, ಕೆಂಪು-ಬಿಳಿಯ ರಕ್ತಕಣಗಳು, ಕಿರು ಫಲಕಗಳು, ಅದರ ಭದ್ರತೆ, ಭಂಗುರತೆ, ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ರಕ್ತಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ವರ್ಗಾವಣೆ, ಹಾಗೂ ಕಾಮಾಲೆ ಮತ್ತು ರಕ್ತಹೀನತೆಗಳಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಷಯಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಮಂಜಸವಾಗಿವೆ. ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶವನ್ನೂ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಗ್ರಂಥದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ.

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವೊಂದು ವಾಕ್ಯ ರಚನೆಗಳು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದು ಕೆಲವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಹರಿಸಲಾಗಿದೆ : ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನೂ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಲವಣವನ್ನೂ ಬೆರೆಸಿ (ಪು. 7). ಬೆರಳಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಮದ್ಯಸಾರದಿಂದ ನಿಕ್ಷ್ರಿಮೀಕರಣ ಮಾಡಿ ಬೆರಳಿನ ತುದಿಯನ್ನು (ಪು. 17). ಅನೇಕ ಹಂತಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಪು. 24). ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆಯಲ್ಲಿ, ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡಗಳಲ್ಲಿ (ಪು. 30). ಇನ್ನಿತರ ವಂಶವಾಹಿಗಳಿಂದ ತಂದೆ ತಾಯಿಂದಿರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಾಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ (ಪು. 96). ರಕ್ತರಸದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯಾಪ್ತವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ (ಪು. 100)! ಈ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸರಿಪಡಿಸುವುದು ಯೋಗ್ಯ. ಅಂತೆಯೇ 100ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 39 ಪದಗಳ ಒಂದೇ ವಾಕ್ಯವಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಡಕ ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥವತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಶಬ್ದಗಳ ಕನ್ನಡ ಸಮನಾಂತರ ಪದಗಳು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ oedema (ಅಂಗಶೋಥ), nucleus (ಬೀಜಾಣು), haemoglobin (ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕ). ಆ ಶಬ್ದಗಳ ಬದಲು ಬಾವು, ಕೇಂದ್ರಕ, ರಕ್ತವರ್ಣ ಎಂದರೆ ಸಾಕಾಗಿತ್ತು. ಪಿಪೆಟ್ ಬದಲು ಹೀರುಗೊಳವೆ, ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಬದಲು ಸಿದ್ಧತೆ, ಪಕ್ವದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬದಲು ಪಕ್ವಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ವಿನಾಶತೆಯ ಬದಲು ನಾಶ ಎಂಬ ಶಬ್ದಗಳು ಸಮರ್ಪಕವೆನಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಂತೆಯೇ ಪಿತ್ತವರ್ಣ (ಬಿಲಿರೂಬಿನ್), ಪಿತ್ತವಾಹಿನಿ (ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗದ ನಾಳ) ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಎದೆಮೂಳೆಯಿಂದ ತಿರುಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನ ಕೊಳವೆಯಂತಹ ಸೂಜಿ (ಪು. 30) ಎಂದಿರಬೇಕು. ಬಿಲಿರೂಬಿನ್ ಪ್ರಮಾಣವು 5 ಮಿಗ್ರಾಂ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಅಂಗಾಂಶಗಳು. ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತವೆ(ಪು. 43). ಇದು 2 ಮಿಗ್ರಾಂ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಎಂದಿರಬೇಕು. ಅಂತೆಯೇ ಬಿಳ್ಕಣಗಳ ಕೊರತೆಯು ವೈರಸ್ ರೋಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ (ಪು. 61).

ರಕ್ತಶಾಸ್ತ್ರವು ಕನ್ನಡ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಜನಪ್ರಿಯ ಗ್ರಂಥವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬೇಕು. ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ ಡಾ. ಬಸವರಾಜು ಅವರು ಅಂಗಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ನೀಡಲೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

–ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಗ್ರಂಥ ಸಂರಕ್ಷಣೆ : ಸಣ್ಣಯ್ಯ ಬಿ ಎಸ್. ; ಮೈಸೂರು ಮೈ. ವಿ. ವಿ. ಪ್ರಸಾರಾಂಗ 1971 ; ಗ್ರಂಥಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ ; ಕ್ರೌನ್ ಅಷ್ಟದಳ ಪುಟ : 20+110 ಬೆಲೆ : ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ : ರೂ 2–50 ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : ರೂ 4–00.

ಗ್ರಂಥ ಹುಟ್ಟಿದಾಗಿನಿಂದಲೂ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅಭಿಲಾಷೆ ಹೊಂದಿದ ಮಾನವನಿಗೆ ಅದರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಒಂದು ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಕಲ್ಲಿನ ರೂಪದಿಂದ ಮೈಕ್ರೋಫಿಲಂ ರೂಪದವರೆಗೆ ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಗ್ರಂಥ ತನ್ನ ವಿಕಾಸದ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಈ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತನ್ನ ನಿರ್ಮಾತೃವಾದ ಮಾನವನಿಗೆ ತಂದೊಡ್ಡಿದೆ. ಗ್ರಂಥ ವಿನಾಶದ ಶತ್ರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬಹುಮುಖವಾಗಿದೆ. ಸ್ವತಃ ಮಾನವನನ್ನೊಳಗೊಂಡು, ಕ್ರಿಮಿ-ಕೀಟಗಳು, ಗಾಳಿ, ಬಿಸಿಲು, ಮಳೆ ದೂಳುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಈ ಶತ್ರುಗಳ ಅನಿಷ್ಟ ಬಳಗ.

ಭೀಮಾಕಾರವಾಗಿ, ಬೃಹದಾಕಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಗ್ರಂಥಾಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಇವೆಲ್ಲ ಗ್ರಂಥ ವಿನಾಶಕಾರಿಗಳಿಂದ ಕಾಯ್ದಿರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕವೇ ಒಂದು

ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಶಾಸ್ತ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಗ್ರಂಥ ಸಂಗ್ರಹಗಳ ಒಡೆಯರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲೆಂದು ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳು ಇಂಗ್ಲೀಷನಲ್ಲಿ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಶ್ರೀ ಬಿ. ಎಸ್. ಸಣ್ಣಯ್ಯನವರು ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥದ ಮೂಲಕ ಕೊಂಚಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ನಿವಾರಿಸಿ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಮಹದುಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಓರಿಯೆಂಟಲ್ ಮ್ಯಾನ್ಯುಸ್ಕ್ರಿಪ್ಟ್ಸ್ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಕಾಲವಿದ್ದು ಅನಂತರ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ, ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಲೇಖಕರು ಗ್ರಂಥ ಹಾಗೂ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ನೈಪುಣ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ದಿಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿಯ National Archives of India ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರಿಗೆ, ಹಸ್ತಪ್ರತಿ ದಾಖಲೆ ಮುಂತಾದ ಸಂಗ್ರಹಗಳ ಪಾಲಕರಿಗೆ ವಿಶೇಷ ತರಬೇತಿ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥ ಲೇಖಕರು ಈ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆಯ ಪುಷ್ಟಿಯಿಂದ ಶ್ರೀ ಸಣ್ಣಯ್ಯನವರು ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯಲು ಅತ್ಯಂತ ಅರ್ಹತೆ ಪಡೆದವರು.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವಿವೇಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ :–

1. ಪೀಠಿಕೆ. 2. ಗ್ರಂಥದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಕ್ಷಣೆ. 3. ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟು. 4. ನಿವಾರಣೋಪಾಯಗಳು. 5. ಗ್ರಂಥಗಳ ಜೀರ್ಣೋದ್ಧಾರ. 6. ಗ್ರಂಥ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. 7. ರಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವದು. 8. ಅನುಬಂಧಗಳು.

ಶತ–ಶತಮಾನಗಳ ಸೇತುವೆಗಳಾದ ಗ್ರಂಥಗಳ ಮಹತಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಬಹು ಮಾರ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪೀಠಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಹಾಗೆಯೇ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ, ಅಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಪೋಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಿ, ಲೇಖಕರು ಗ್ರಂಥಗಳ ಜೀವನವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯೆನಿಸಿದ ಕೆಲವೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಇತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಕಪಾಟಿನಲ್ಲಿ ಓರಣವಾಗಿ, ನೀಟಾಗಿ ಇಡಬೇಕು ; ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಎಸೆಯಬಾರದು ; ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾಗದ, ಮಸಿ, ಅಂಟು, ದಾರ–ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮೂರನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಗಳ ಶತ್ರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ರೇಸರರಾದಂಥ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟು ಇವುಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಮಯವಾದ ವಿವರಗಳಿವೆ. ಬೆಳ್ಳಿ ಮೀನು, ಜಿರಲೆ, ಪುಸ್ತಕಕ್ರಿಮಿ, ಸ್ಪೈಡರ್ ಬೀಟಲ್ಸ್, ಕಣಜ ಈ ಎಲ್ಲ ಕೀಟಗಳ ವಂಶಗಳ ವರ್ಣನೆ,

ಅವುಗಳು ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವ ರೀತಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಗ್ರಂಥಗಳಿಗಾಗುವ ವಿಶೇಷ ಹಾನಿ ಇವೆಲ್ಲವರ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ಗ್ರಂಥವಿನಾಶಕಾರಿ ಕೀಟ ಸಮೂಹದ ದಾಳಿಗಳಿಂದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸದ್ಯ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಐದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾದ ಗ್ರಂಥಗಳ, ಹಾಳೆಗಳ, ಓಲೆ ಹಾಗೂ ಭೂರ್ಜಪತ್ರಗಳ, ಭೂಪಟ, ರೇಖಾ ಪಟಗಳ ದುರಸ್ತು ಹಾಗೂ ನವೀಕರಣದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಆರನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಗಳ ಪ್ರತಿ ತಯಾರಿಸುವ ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಮೈಕ್ರೋಫಿಲಂ, ಮೈಕ್ರೋ ಫೀಶ್. ಮೈಕ್ರೋ ಕಾರ್ಡ, ಫೋಟೋ ದ್ವಿಪ್ರತಿ ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಶದೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಏಳನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ ರಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತದ್ದಾಗಿದೆ. ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಐದು ಉಪಯುಕ್ತ ಅನುಬಂಧಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅತೀ ಮಹತ್ವದ ಹಾಗೂ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವ ಕಾಗದ ಪತ್ರಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಸಿ ಮತ್ತು ಕಾಗದಗಳ ಬಗ್ಗೆ; ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ದುರಸ್ತಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ಮೂರು ಹಾಗೂ ಐದನೆಯದರಲ್ಲಿ ರಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಹಾಗೂ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾಲ್ಕನೆಯದರಲ್ಲಿ ಅಂಟುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಉಪಯುಕ್ತ ವಿವರಗಳಿವೆ.

ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಶ್ರೀ ಸಣ್ಣಯ್ಯನವರ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ತುಂಬಾ ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗೃಹ ಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ಪ್ರಕಟನೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಫಲಗೊಳಿಸುವಂಥ ಸ್ತುತ್ಯ ಪ್ರಯತ್ನವೆಂದು ಮೆಚ್ಚಿಗೆಯಿಂದ ಹೇಳಬಹುದು.

ಕೆ. ಎಸ್. ದೇಶಪಾಂಡೆ

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಕಿಲೆಂಜಾರ್, ಆನಂದ ಕಾರಂತ; ಕಲ್ಲುಹೂಗಳು; ಮೈಸೂರು ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ 1973; ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ–202; viii + 62 ಸಚಿತ್ರ; 16×10; ಕಾಗದ 0.25; ಬಂಡೆ, ಮರದ ತೊಗಟೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಲೈಕೆನ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಪರಿಚಯ.

ಸರ್ಕಾರ್, ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ; ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ, ಎನ್. ಬಿ.; ಸದಾನಂದ, ಕೆ. ಬಿ.; ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಪರಿಚಯ (ಎರಡನೆಯ ವರ್ಷದ ಪ್ರಿ-ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ) ಮೈಸೂರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1973; ಪಠ್ಯ

ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ 107; viii + 474 ಸಚಿತ್ರ ; 20.5 × 14 ; ಕಾಗದ 10.00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 20. 00.

ಕಿಲೆಂಜಾರ್, ಆನಂದ ಕಾರಂತ, 1945 ; ಕರ್ನಾಟಕದ ಫಲಗಳು ; ಮೈಸೂರು ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1973 ; ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು–39 ; xvi + 220 ಸಚಿತ್ರ ; 21 × 13.5 ; ಕಾಗದ 12.00. ಮಾವು, ಬಾಳೆ, ಅನಾನಸ್ ಮೊದಲಾದ 34 ಹಣ್ಣುಗಳ ಕೃಷಿ, ಫಲಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ನರಸಿಂಹ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್, ಮಳೂರು ಲಕ್ಷ್ಮೀ ಮತ್ತು ಆನಂದರಾಮಯ್ಯ, ಮೇಡಾ ಆರ್ ; ತೋಟಗಾರಿಕೆ-ಮೊದಲನೆಯ ಸಂಪುಟ : ಮೂಲತತ್ವಗಳು ; ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1973 ; ಕನ್ನಡಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–76 ; xvi + 316 ಸಚಿತ್ರ ; 24 × 18 ; ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 45.00. ಉದ್ಯಾನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು. ತೋಟದ ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವನ ಕ್ರಮ, ಸ್ವಭಾವ, ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಬಗೆ, ಕ್ಷೇತ್ರದ ನಿರ್ವಹಣೆ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಹರಿದಾಸಭಟ್, ಕೆ ; ಹಾರುವ ತಟ್ಟೆಗಳು ; ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು 1973 ; ಮೈ. ವಿ. ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–204; viii 32 ; 16 × 10; ಕಾಗದ ; 0.25 ; ಪ್ಲೈಯಿಂಗ್ ಸಾಸರ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆದಿರುವ ಹಾರುವ ತಟ್ಟೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ.

ಲಕ್ಷ್ಮಣಾಚಾರ್, ಎಂ. ಎಸ್ ; ಸಂಬಾರಪದಾರ್ಥಗಳು ; ಮೈಸೂರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1973; ಮೈ.ವಿ. ಗೃಹಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–29; xvi + 160 ಸಚಿತ್ರ ; 18 × 12 ; ಕಾಗದ 3.00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 5.00, ದಿನಬಳಕೆಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕೃಷಿ, ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳು.

ಚೆಲುವರಾಜ ಅಯಂಗಾರ್, ವಿ ; ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ; ಮೈಸೂರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, 1973 ; ಮೈ. ವಿ. ಗೃಹಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–32 , xiv + 140 ಸಚಿತ್ರ ; 18 × 12 ; ಕಾಗದ 3.00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 5.00; ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಗಳ ಹಲವು ಮೂಲ ಅಂಶಗಳ ಪರಿಚಯ.

ಪೂಲ್, ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೆ. ; ಕಾರ್ಬನ್-14 ಮತ್ತು ಕಾಲನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಧಾನಗಗಳು, ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಿಂದ *(Carbon-14 and Other Scieneific Methods that Dates the Past)* ಅನುವಾದ ಎನ್. ಎಸ್. ಶಾರದಾಪ್ರಸಾದ್ ; ಮೈಸೂರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿನ್ಯಾನಿಲಯ, 1973 : ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ-೧೦೧ ;

xii + 158, ಸಚಿತ್ರ ; 21 × 14 ; ಕಾಗದ 5.00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 10 00 ; ರೇಡಿಯೋ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗೆಗೆ.

ಪಾರ್ಟಿಂಗ್‌ಟನ್, ಜೆ. ಆರ್ ; ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ (ಭಾಗ-೨) ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಿಂದ (A Text Book of Inorganic Chemistry-chs.29 to 49) ಅನುವಾದ ಕೆ. ಸುಬ್ಬಾಭಟ್ಟ ; ಮೈಸೂರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1873 ; viii + 1633 ಸಚಿತ್ರ ; 21 × 14 ; ರಟ್ಟು 25 00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 35.00.

Ramaswamy, S. V. and Razi, Basheer Ahmed ; **Flora of Bangalore District** ; Mysore. Prasaranga, University of Mysore, 1973 ; L + 740 ; 23.5 × 17 ; Half Calico Rs. 70 – 00, Foreign 80.

ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಾರರು

೧. ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್.

೨. ಡಾ. ಎಂ. ಮಾದಯ್ಯ ; ಧಾರವಾಡದ ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್ ಮತ್ತು ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೩. ಡಾ. ಜಿ. ಆರ್. ರಾಜಶೇಖರಯ್ಯ ; ಹೆಬ್ಬಾಳದ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪಶುವೈದ್ಯ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪರೋಪಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೪. ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೫. ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್, ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು.

೬. ಡಾ. ಎಂ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್; ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಂತ್ರವಿದ್ಯಾ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೭. ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ ; ಗುಲ್ಬರ್ಗದ ಎಂ. ಆರ್. ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು.

೮. ಕೆ. ಎಸ್. ದೇಶಪಾಂಡೆ ; ಧಾರವಾಡದ ಕರ್ಣಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮುಖ್ಯ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರು.

Reg. No. R. N. 17176/69